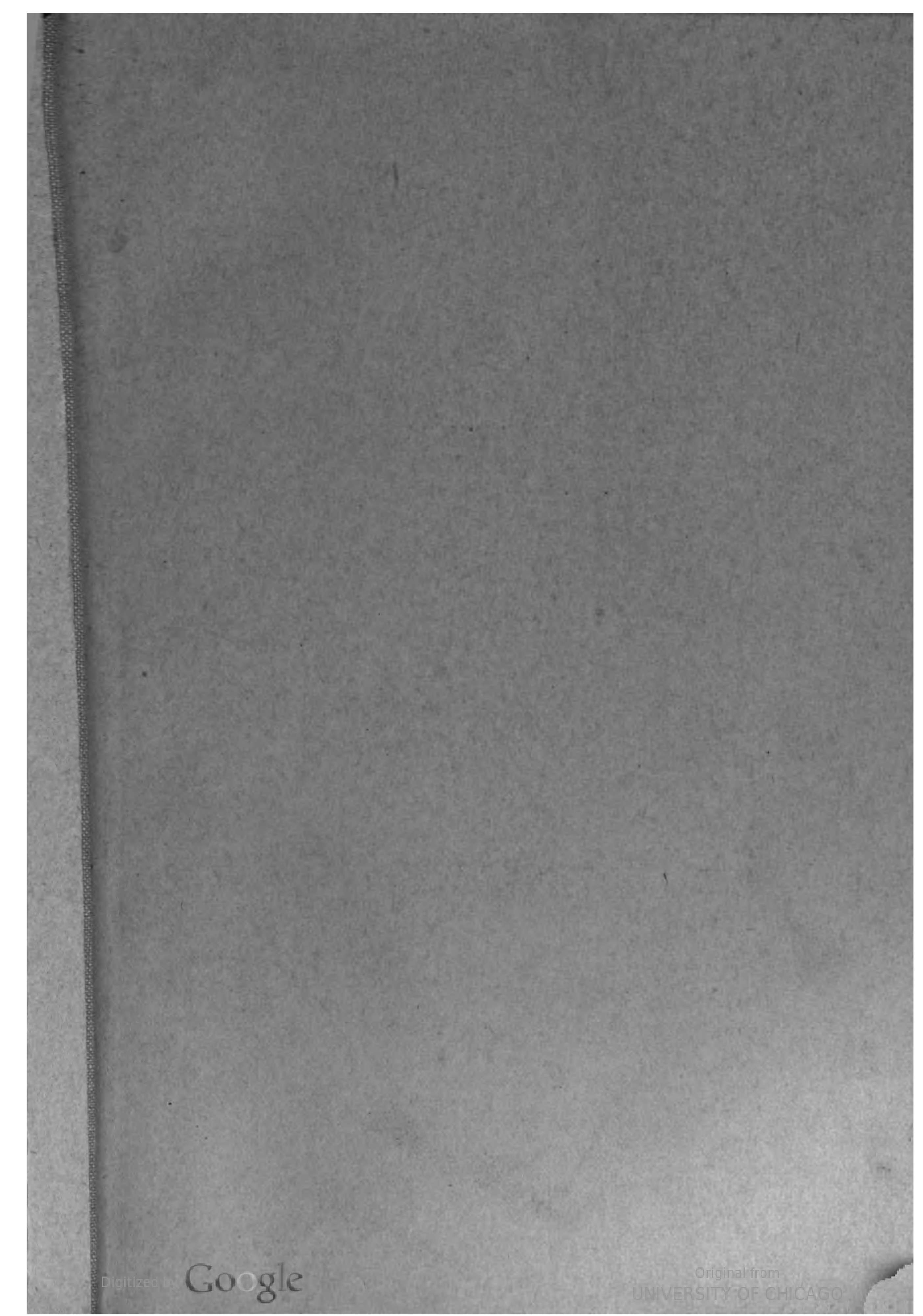
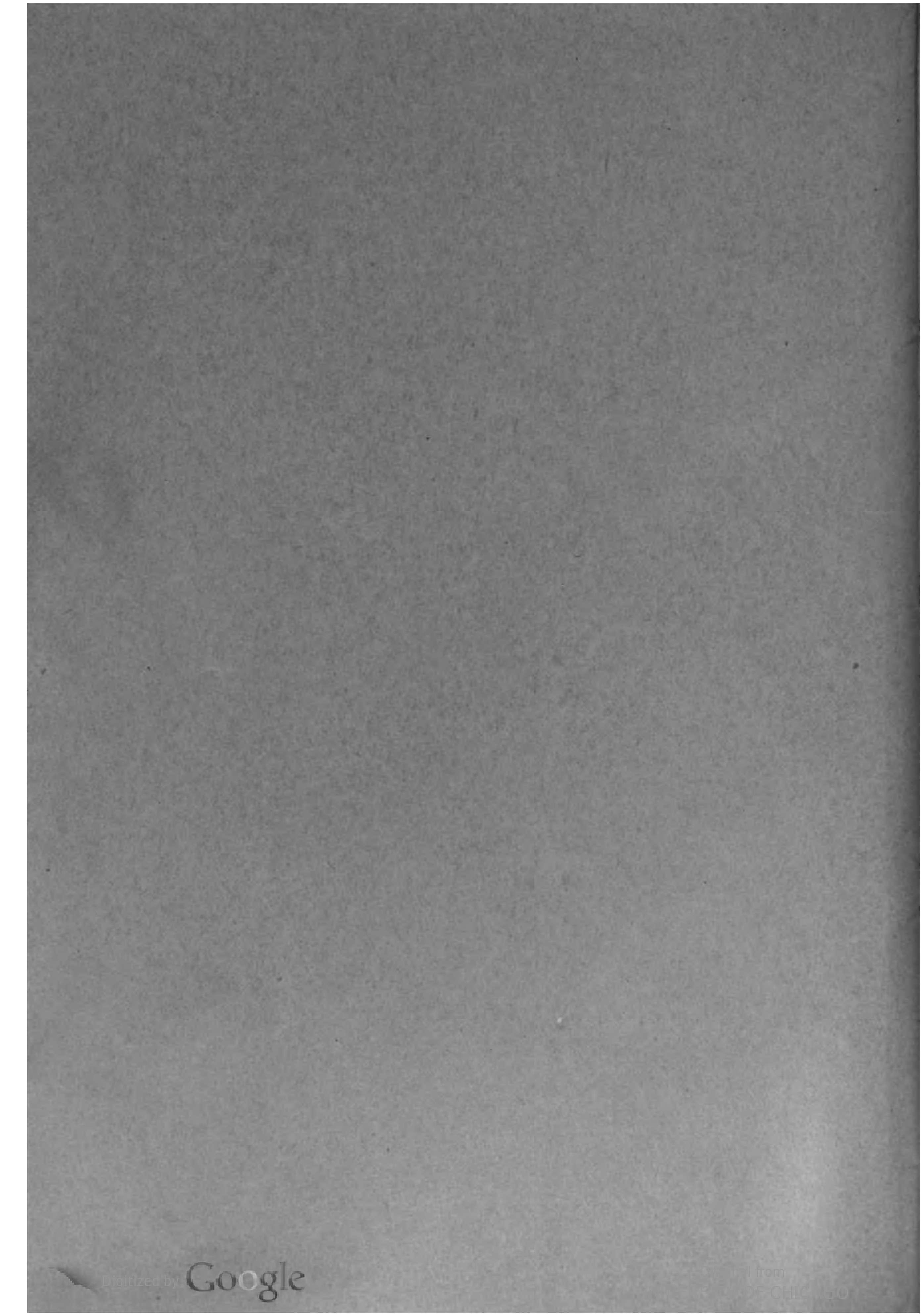




# Zeitschrift
## für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

Begründet als Zeitschrift für Elektrotherapie
von **Dr. Hans Kurella.**

Unter Mitwirkung



redigiert von

**Prof. Dr. Paul Krause** und **Prof. Dr. Ludwig Mann**
Direktor der mediz. Poliklinik in Jena — Privatdozent für Neuropathologie in Breslau

9. Band.




**Leipzig 1907**
Verlag von Johann Ambrosius Barth
Roßplatz 17.

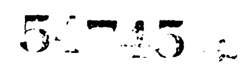





Druck von Grimme & Trömel in Leipzig.

## Verzeichnis der Originalarbeiten.







# Sachregister.

## A.



## B.



## C.





## D.



## E.



## F.



## G.

## H.



## I.



## K.







## P.



## Q.



## R.





## S.



## T.



## U.







## V.



## W.



## X.



## Z.

# Namenregister.

**S.**



**T.**



**U.**



**V.**



**W.**



**Y.**



**Z.**





# Zeitschrift
für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

**Band 9** **1907** **Heft 1**

## Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Blut.

Von **Abraham Tatarsky** in Breslau.

(Aus der medizinischen Klinik in Breslau,
Direktor Geheimrat Professor von Strümpell.)

Seit 3 Jahren wird nach dem Vorgange des Amerikaners Senn die Leukämie mit Röntgenstrahlen in vielen Fällen erfolgreich behandelt. Übereinstimmend fanden dabei die Autoren, daß selbst eine hochgradige Vermehrung der Leukozyten unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen innerhalb kurzer Zeit, 1—3 Wochen, rapide zurückging, in einzelnen Fällen fast zur Norm. Die einzelnen Leukozytenformen reagierten in ungleicher Weise auf die Einwirkung der Röntgenstrahlen, wenigstens bei der gemischtzelligen Leukämie, wo die pathologischen Zellformen manchmal in sehr schnellem Tempo aus dem Blutbilde schwanden und den normalen, d. h. den neutrophilen Polymorphkernigen Platz machten. Anders gestaltete sich das Blutbild bei der lymphatischen Leukämie, bei welcher trotz hochgradiger Verminderung der Gesamtzahl der Leukozyten, mitunter auf subnormale Werte, die Prozentzahl der Lymphozyten beständig hoch blieb, und das Trockenpräparat mit Sicherheit eine pathologische Beschaffenheit des Blutes erkennen ließ.

Mit Abnahme der Gesamtzahl der Leukozyten trat stets eine Verkleinerung des Milztumors und der Drüsenschwellungen auf; die Erythrozyten vermehrten sich, und damit ging auch der Hämoglobingehalt des Blutes in die Höhe; die Patienten nahmen dabei an Gewicht zu, und in vielen Fällen wurde das Allgemeinbefinden der Patienten so weit gebessert, daß sie ihrem Beruf wieder nachkommen konnten.

Die Arbeiten von Wendel[1]), de la Camp[2]) und Paul Krause[3]) geben eine übersichtliche Zusammenfassung der bekannten Tatsachen.

Im Gegensatz zu den außerordentlich zahlreichen klinischen Mitteilungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut

bei Leukämie, Pseudoleukämie und anderen Blutkrankheiten sind die Versuche auf experimentellem Wege einen Einblick in die Röntgenwirkung zu gewinnen sehr spärlich.

Heineke[4]) geht in seinen Arbeiten über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe nur kurz auf die Veränderungen des Blutes hierbei ein. Die ersten systematischen Untersuchungen über diesen Gegenstand wurden von Linser und Helber[5]) mitgeteilt. Diese Autoren bestrahlten Hunde, Kaninchen und Ratten. Die Bestrahlungsdauer war bei ihren Versuchen eine sehr lange, mitunter bis zu 120 Stunden.

Als Fazit dieser Untersuchungen haben sie folgende Schlußsätze aufgestellt:

„Die weißen Blutkörperchen werden in elektiver Weise durch die direkte Einwirkung der Röntgenstrahlen im Organismus zerstört. Dies ist am stärksten im kreisenden Blute der Fall. Von den verschiedenen Leukozytenformen sind die Lymphozyten am wenigsten widerstandsfähig gegen die Röntgenstrahlen.

Durch den Zerfall der weißen Blutkörperchen im kreisenden Blute wie außerhalb des Körpers in leukozytenreichen Flüssigkeiten entsteht im Serum ein Leukotoxin.

Durch Injektion eines solchen Serums wird bei anderen Tieren im kreisenden Blute ein starker Zerfall der Leukozyten hervor gerufen.

Das nach Röntgenbestrahlungen im Serum auftretende Leukotoxin ruft eine Immunität gegen das Leukotoxin hervor; es läßt sich durch Erwärmung auf 55°—60° inaktivieren; es geht auf plazentarem Wege vom Muttertier auf den Fötus über.

Nach Röntgenbestrahlung treten Nephritiden auf, die nicht durch direkte Einwirkung der Strahlen auf die Nieren bedingt sind.“

Diese Angaben über die Entstehung von Leukotoxin im Blute der bestrahlten Tiere schienen, auf den Menschen übertragen, eine Bestätigung durch die Untersuchungen von Curschmann und Gaupp[6]) zu finden.

Sie fanden nämlich, daß nach an Tieren vorgenommenen Injektionen von Serum eines bestrahlten Leukämiekranken die Zahl der Leukozyten im kreisenden Blute, wenn auch vorübergehend, enorm herunterging. Auch die Versuche in Vitro zeitigten ein ähnliches Resultat.



Dagegen führten die zahlreichen von Klieneberger und Zoeppritz[7]) mit äußerster Sorgfalt und einwandsfreier Technik durchgeführten Nachprüfungen hinsichtlich des Röntgenleukotoxins beim Menschen zu einem negativen Resultat.

Die Untersuchungen von Milchner und Wolff[8]) bestätigten die Angaben von Helber und Linser über die elektiv zerstörende Wirkung der Röntgenstrahlen auf weiße Blutkörperchen, insbesondere auf die Lymphozyten, im kreisenden Blute. Dagegen konnten diese Autoren nicht das Vorhandensein eines Leukotoxins im Blute der bestrahlten Tiere und im bestrahlten Empyemserum mit Sicherheit nachweisen.

Ferner ist noch die Mitteilung von Lefmann[9]) über die Beeinflussung der Pilokarpinlymphozytose durch Röntgenstrahlen zu erwähnen. Lefmann stellte seine Versuche bei 4 Kaninchen an, bei denen die Leukozytenzahl durch Pilokarpininjektionen beträchtlich vermehrt wurde. Die Zahl der weißen Blutkörperchen ging nach einigen kürzeren Bestrahlungen prompt zurück und stieg erst dann wieder an, nachdem die Bestrahlungen ganz ausgesetzt wurden.

Die Vermehrung sowie die Verminderung der Gesamtzahl der weißen Blutkörperchen beruhte auf den Schwankungen der Lymphozytenzahl.

---

Mit gütiger Erlaubnis von Herrn Geheimrat von Strümpell stellte ich im Röntgenlaboratorium der Breslauer medizinischen Klinik eine große Anzahl von experimentellen Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Blut unter Leitung von Prof. Paul Krause an. Wir bestrahlten zu diesem Zwecke Kaninchen, Hunde, Ratten und Mäuse.

Bei diesen Versuchen stand uns der große von Richard Seifert-Hamburg gelieferte Röntgenapparat der medizinischen Klinik zur Verfügung. (Induktor von 60 cm Funkenlänge, Walterschaltung, dreistiftiger Wehneltunterbrecher.)

Fast sämtliche Tiere wurden mit den härteren Müller-Wasserkühlröhren bestrahlt (Härtegrad nach Walterskala gemessen 6—8), Stift II des elektrolytischen Unterbrechers, welcher so eingestellt ist, daß bei 175 mm Funkenlänge die ersten Funken bei $7^1/_2$ Ampère Stromstärke bei Selbstinduktion 4 überspringen. Der Apparat wird mit Gleichstrom von 110 Volt Spannung getrieben. Die Stromstärke im Induktor betrug durchschnittlich 4—5 Ampère. Die Röhre stand 20—40 cm über den Versuchstieren.





Die zur Untersuchung nötige Blutmenge wurde bei Hunden und Kaninchen durch Einstich in eine Ohrvene, bei Ratten und Mäusen durch Einschnitt in den Schwanz entnommen. Die Blutkörperchenzählungen wurden mittelst des Zeiß-Thomasschen Zählapparats vorgenommen. Der Hämoglobingehalt wurde mit dem Shalischen Hämoglobinometer, das spezifische Gewicht des Blutes durch Benzol-Chloroformmischung bestimmt. Es wurden ferner Trockenausstrichpräparate angelegt und nach Mai-Grünwald-Methode gefärbt, und dann unter dem Mikroskop die einzelnen Leukozytenformen ausgezählt.

Versuch I. Kaninchen I. Weißes Tier. Weibchen.

Bei dem Versuchstier wurden längere Zeit vor dem Beginn der Bestrahlung Blutuntersuchungen vorgenommen, um festzustellen, ob auch bei nicht bestrahlten Tieren Schwankungen der einzelnen Blutbestandteile vorkommen können. Es hat sich hierbei herausgestellt, wie aus der beigefügten Tabelle zu ersehen ist, daß die Tagesschwankungen der Leukozytenzahl nicht unbeträchtlich sind und ca. 2000 Zellen per cbmm betragen können. Die Erythrozyten dagegen zeigten keine größeren Schwankungen, die nicht durch Fehlerquellen der Zählmethode ohne Zwang zu erklären wären. Der Hämoglobingehalt und das spezifische Gewicht des Blutes in der ganzen Beobachtungszeit vor dem Beginn der Bestrahlung veränderten sich wenig und blieben ungefähr konstant.

Versuchsanordnung:

Das Kaninchen wurde in seitlicher Lage (mit der linken Seite nach oben) auf einem Brett aufgespannt und mit der großen Müllerschen Wasserkühlröhre bestrahlt. Die Röhre wurde so arrangiert, daß die Antikathode senkrecht zur Milzregion stand. Die Milzgegend wurde frei gelassen, dagegen der ganze übrige Körper mit dicken Staniollagen abgedeckt und so vor der direkten Einwirkung der Röntgenstrahlen geschützt.

Das Tier wurde nun in täglichen Sitzungen, zuerst je 15 Minuten, später je 20 Minuten, bestrahlt. Es wurden täglich Zählungen vor der Bestrahlung, sofort nach derselben, und dann in verschiedenen Zeitabständen vorgenommen. Die Gesamtdauer der Bestrahlung betrug in 20 Tagen 260 Minuten.

Den Überblick über die Blutbefunde während und nach der Bestrahlung gibt die nachstehende Tabelle.

Tabelle I.

| Datum | Hämoglobin % | Spez. Gewicht | Erythrozyten | Leukozyten | Lymphozyten % | Polynukl. Leukoz. % | Übergangsformen % | Mastzellen % | Dauer Min. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2./8.05 | 66 | — | 5410000 | 11400 | — | — | — | — | — | |
| 3./8. | 68 | — | 5320000 | 10300 | — | — | — | — | — | |
| 4./8. | 64 | — | 4856000 | 8100 | — | — | — | — | — | |
| 5./8. | 60 | 1048 | 4168000 | 10000 | — | — | — | — | — | |
| 7./8. | 63 | 1048 | 4608000 | 11800 | — | — | — | — | — | |
| 8./8. | 62 | 1049 | 4912000 | 9700 | — | — | — | — | — | |
| 9./8. | 62 | 1048 | — | 9400 | — | — | — | — | — | |
| 10./8. | 60 | — | 4856000 | 9700 | 34 | 56 | 2 | 8 | — | Vor der Bestrahlung. |
| „ | 60 | 1047 | 4904000 | 8800 | 40 | 56 | 2 | 2 | 15 | Sofort nach der Bestrahl. |
| 11./8. | 60 | 1049 | 5120000 | 6700 | — | — | — | — | — | Vor „ „ |
| „ | 60 | 1048 | 5056000 | 6300 | 36 | 62 | — | 2 | 30 | Sofort nach „ „ |
| „ | — | — | — | 5000 | — | — | — | — | — | 3 Std. „ „ „ |
| „ | — | — | — | 5000 | — | — | — | — | — | 6 „ „ „ „ |
| „ | — | — | — | 5600 | — | — | — | — | — | 9 „ „ „ „ |
| 12./8. | 60 | — | 4680000 | 5300 | 47 | 48 | 1 | 4 | — | Vor „ „ |
| „ | 62 | — | 4704000 | 4100 | — | — | — | — | 45 | Sofort „ „ „ |
| 14./8. | 65 | 1048 | — | 5200 | — | — | — | — | — | Vor „ „ |
| „ | 65 | 1049 | 5290000 | 5500 | — | — | — | — | 60 | Sofort „ „ „ |
| „ | — | — | — | 7200 | 30 | 69 | 1 | — | — | 1 Std. „ „ „ |
| „ | — | — | — | 4700 | — | — | — | — | — | 6 „ „ „ „ |
| 16./8. | 67 | 1051 | 4672000 | 5500 | 56 | 42 | 1 | 1 | — | Vor „ „ |
| „ | 65 | 1050 | 4528000 | 5000 | — | — | — | — | 80 | Sofort „ „ „ |
| 17./8. | 66 | — | 4528000 | 4200 | — | — | — | — | — | Vor „ „ |
| „ | 65 | — | 4432000 | 3800 | — | — | — | — | 100 | Sofort „ „ „ |
| „ | — | — | — | 5000 | — | — | — | — | — | 1 Std. „ „ „ |
| 18./8. | 60 | — | 4256000 | 2900 | — | — | — | — | — | Vor „ „ |
| „ | 60 | — | 3696000 | 2400 | — | — | — | — | 120 | Sofort „ „ „ |
| „ | — | — | — | 6800 | — | — | — | — | — | 1 Std. „ „ „ |
| 19./8. | 62 | — | 3992000 | 2900 | 41 | 56,5 | 1,5 | 1 | — | Vor „ „ |
| „ | 63 | — | 4120000 | 3100 | — | — | — | — | 140 | Sofort „ „ „ |
| „ | — | — | — | 3600 | — | — | — | — | — | 1 Std. „ „ „ |
| „ | — | — | — | 4000 | — | — | — | — | — | 8 „ „ „ „ |
| 21./8. | 63 | 1049 | 4630000 | 4000 | 38 | 59 | 1 | 2 | — | Vor „ „ |
| „ | 61 | 1048 | 4064000 | 4200 | — | — | — | — | 160 | 1 Std. „ „ „ |
| 22./8. | — | — | — | 4000 | — | — | — | — | — | Nach „ „ |
| „ | — | — | — | 4600 | — | — | — | — | 180 | 5 Std. „ „ „ |
| 23./8. | 63 | — | 3980000 | 3700 | 45 | 54 | 1 | — | — | Vor „ „ |
| „ | — | — | — | 4200 | — | — | — | — | 200 | 1½ Std. „ „ „ |
| 24./8. | 62 | 1046 | 4168000 | 3800 | — | — | — | — | — | Vor „ „ |
| „ | — | — | — | 4000 | — | — | — | — | 220 | 1 Std. „ „ „ |
| 25./8. | 66 | — | 4272000 | 5500 | 42 | 56 | 1 | 1 | — | Vor „ „ |
| „ | — | — | — | 4800 | — | — | — | — | 240 | Sofort „ „ „ |
| „ | — | — | — | 7000 | — | — | — | — | — | 2 Std. „ „ „ |
| 26./8. | 58 | — | 4240000 | 3200 | — | — | — | — | — | Nicht bestrahlt. |
| 28./8. | 61 | 1047 | 4047000 | 2500 | — | — | — | — | — | Vor der Bestrahlung. |
| „ | — | — | — | 3800 | 29 | 68 | — | 3 | 260 | 1 Std. nach der Bestrahl. |
| 30./8. | 67 | — | 4608000 | 3800 | — | — | — | — | — | Vor „ „ |

Tabelle I (Fortsetzung).

| Datum | Hämoglobin % | Spez. Gewicht | Erythrozyten | Leukozyten | Lymphozyten % | Polynukl. Leukoz. % | Übergangformen % | Mastzellen % | Dauer Min. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30./8.05 | — | — | — | 4 900 | — | — | — | — | 280 | 1. Std. nach der Bestrahl. |
| 31./8. | 65 | 1048 | 4 140 000 | 3 100 | 27 | 69 | 2 | 2 | — | |
| 5./9. | 64 | 1048 | 4 268 000 | 6 700 | 36 | 59 | 2 | 3 | — | |
| 11./9. | 67 | 1047 | 4 110 000 | 4 800 | — | — | — | — | — | |
| 18./9. | 65 | — | 3 968 000 | 6 700 | — | — | — | — | — | |
| 27./9. | 70 | 1048 | 4 250 000 | 7 600 | 23 | 70 | 2 | — | — | |
| 4./10. | 75 | 1050 | 441 500 | 11 600 | 24 | 66 | 6 | 4 | — | |

Versuch II. Weißes Kaninchen II. Männchen.

Das Versuchstier wurde in natürlicher Stellung hingesetzt und mit der Müllerschen Wasserkühlröhre ohne Bleiplattenschutz insgesamt 10 Stunden bestrahlt, wobei die Antikathode gegen die Mitte des Körpers eingestellt wurde.

Der Blutbefund war folgender:

Tabelle II.

| Datum | Hämoglobin % | Spez. Gewicht | Erythrozyten | Gesamtzahl der Leukozyten | Lymphozyten % | Polynukl. Leukoz. % | Übergangsformen % | Mastzellen % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19./8.05 | 81 | 1051 | 5 176 000 | 13 200 | 64 | 32 | 2 | 2 | — | Vor der Bestrahlung. |
| " | 78 | 1048 | 4 888 000 | 21 200 | 18 | 79 | 3 | — | 3 | Sofort nach der Bestrahl. |
| 21./8. | 82 | 1054 | 4 864 000 | 9 000 | 29 | 66 | 2 | 1 | — | Vor " " |
| " | — | — | — | 13 400 | — | — | — | — | + 2½ | 2 Std. " " " |
| " | 88 | 1854 | 4 896 000 | 13 100 | 10 | 82 | 8 | — | + 2½ | Sofort " " " |
| 22./8. | 84 | 1054 | 4 720 000 | 11 100 | 14 | 84 | 2 | — | — | Vor " " |
| " | — | — | — | 14 100 | — | — | — | — | + 2 | ¼ Std. " " " |
| " | — | — | — | 42 000 | — | — | — | — | — | 1¾ " " " " |
| " | — | — | — | 4 500 | — | — | — | — | — | 5 " " " " |
| 23./8. | 81 | 1051 | 5 040 000 | 1 900 | 46 | 42 | 10 | 2 | — | |
| 24./8. | 83 | 1052 | 5 040 000 | 1 700 | 32 | 60 | 8 | — | — | |

Trotz der ausgiebigen Schwankungen in der Leukozytenzahl und Verschiebung der einzelnen Leukozytenarten waren die Befunde






an einzelnen Zellexemplaren auffallend gering, wie das aus den nachstehenden ausführlichen Bemerkungen hervorgeht.

19. VIII. 05. Blutbefund vor der Bestrahlung:

Die roten Blutkörperchen zeigen keine Besonderheiten: sie sind gleichmäßig groß, rund und nehmen gut die Eosinfärbung an. Im Blutbilde der weißen ein deutliches Vorherrschen der Lymphozyten — was bei Kaninchen kein normales Verhalten ist —, die Hauptmasse derselben stellen die kleinen und mittelgroßen dar; nur wenige große Lymphozyten. Einzelne Polymorphkernige sind verschwommen und die pseudoeosinophilen Granula liegen zum Teil außerhalb des Zelleibes.

19. VIII. 05. Nach dreistündiger Bestrahlung:

Keine Veränderungen an den Erythrozyten. Deutlich ausgesprochene Leukozytose, welche zum Unterschied gegen früher ausschließlich auf Vermehrung der polymorphkernigen Leukozyten beruht. Die Lymphozyten sind zwar in der Zahl stark vermindert, zeigen jedoch keine Degenerationserscheinungen. Einzelne Leukozytenschatten, die man als solche durch die eosinophilen Granula erkennen kann, sind sichtbar. Die Blutplättchen vermehrt.

21. VIII. 05. 48 Stunden nach dreistündiger Bestrahlung:

Erythrozyten wiederum ohne Veränderung. Keine deutlichen Degenerationserscheinungen an den Leukozyten, doch einige Leukozytenschatten. Lymphozyten prozentualiter gegen früher etwas vermehrt.

21. VIII. 05. Nach weiterer $2^1/_2$stündiger Bestrahlung:

Keine wesentlichen Unterschiede gegen den Blutbefund von vorher. Einzelne Lymphozytenkerne färben sich schlechter und sehen hell aus.

21. VIII. 05. Sofort nach fünfstündiger Bestrahlung:

Die Polymorphkernigen weisen meist hoch differenzierte Kerne mit 4—5 Kernteilen auf. Einzelne Leukozytenschatten. Die Zahl der Lymphozyten auffallend gering, aber an den zurückgebliebenen keine Degenerationserscheinungen bemerkbar.

22. VIII. 05. Vor der Bestrahlung:

Die Polymorphkernigen haben hoch modifizierte Kerne, aber daneben mäßig viel Übergangsformen und Mononukleäre. Lymphozyten zeigen meist große Zellen, nur noch wenig mittelgroße und gar keine kleinen Lymphozyten im Präparate zu sehen.

23. VIII. 05. Lymphozyten prozentualiter vermehrt (46 %). Man trifft jetzt wiederum alle drei Größen derselben an. Einige Lymphozyten haben protoplasmatische Abschnürungen, welche kappenartig dem Zelleibe aufsitzen, sonst keine Degenerationserscheinungen. Polymorphkernige wie vorher.

24. VIII. Ein kernhaltiger Erythrozyt, sonst keine sichtbaren Veränderungen an den Erythrozyten. Im Präparat sind nur wenige Exemplare von weißen Blutkörperchen. Die Lymphozyten zeigen nichts Abnormes, ebenso weisen die Polymorphkernigen keine Veränderungen auf.

Versuch 15. Braunes Kaninchen IV, Männchen, und

Versuch 16. Graues Kaninchen V, Weibchen.

Die beiden Tiere wurden zu gleicher Zeit derartig bestrahlt, daß sie zusammen in einen ziemlich engen Holzkasten hingesetzt wurden, welcher den Versuchstieren nur eine sehr geringe Beweglichkeit gestattete. Bei der Bestrahlung wurde die große Müllersche Wasserkühlröhre angewandt. Kathodenabstand 25 cm. Gesamtdauer der Bestrahlung betrug beim Versuch 15 25 Stunden, beim Versuch 16 nur 10 Stunden.

Über den Blutbefund orientieren die nachstehenden Tabellen.

Tabelle III.

| Datum | Hämoglobin % | Erythrozyten | Leukozyten | Lymphozyten % | Polinukl. Leukoz. % | Übergangsformen % | Mastzellen % | Myelozyten und Myeloblasten % | Dauer Sdt. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7./8.06 | 85 | 5 300 000 | 11 600 | 62 | 38 | — | 0,5 | — | — | Vor der Bestrahlung. |
| " | — | — | 7 300 | 46 | 54 | — | — | — | 2 | Sofort nach der Bestrahl. |
| 8./8. | 80 | 4 200 000 | 6 700 | 50 | 49 | — | 1 | — | — | Vor " " |
| " | — | — | 5 000 | 52 | 47 | — | 1 | — | + 2½ | Sofort " " " |
| " | — | — | 8 200 | 21 | 78 | 0,5 | 0,5 | — | + 3½ | ¼ Std. " " " |
| " | — | — | 11 600 | 15 | 82 | 1 | 1,5 | — | + 5 | ½ " " " " |
| 9./8. | 78 | 3 200 000 | 4 800 | 10 | 85 | 1 | 4 | — | — | Vor " " |
| " | — | — | 7 100 | 15 | 85 | — | — | — | + 3 | Sofort " " " |
| 10./8. | — | 2 800 000 | 1 100 | 20 | 70 | — | 10 | — | — | Vor " " |
| " | — | — | 900 | 14 | 85 | — | 1 | — | + 3 | ¾ Std. " " " |
| " | — | — | 1 700 | 26 | 74 | — | — | — | + 1 | Sofort " " " |
| 11./8. | 82 | 4 160 000 | 6 000 | 30 | 65 | — | — | 5 | — | Vor " " |
| " | — | — | 5 000 | 15 | 70 | — | 2 | 13 | + 2 | Sofort " " " |
| " | — | — | 4 000 | 3 | 58 | 1,5 | 2,5 | 35 | + 3 | " " " " |

Tabelle IV.

| Datum | Hämoglobin % | Erythrozyten | Leukozyten | Lymphozyten % | Polynukl. Leukoz. % | Übergangsformen % | Mastzellen % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7./8. 06 | 84 | 5240000 | 11700 | 42 | 56 | 1 | 1 | — | Vor der Bestrahlung. |
| " | — | — | 12400 | 22 | 76 | 1,5 | 0,5 | 2 | 1/2 Std. nach der Bestrahl. |
| 8./8. | 75 | 4120000 | 5400 | 52 | 46 | — | 2 | — | Vor " " |
| " | — | — | 3800 | 21 | 74 | 1 | 4 | + 2 1/2 | 1/4 Std. " " " |
| " | — | — | 4800 | 14 | 81 | 1 | 3 | + 3 1/2 | Sofort " " " |
| " | — | — | 6800 | 13 | 85 | 1 | 1 | — | 3/4 Std. " " " |
| 9./8. | 78 | 3420000 | 3200 | 14 | 83 | 1 | 2 | — | Vor " " |
| " | — | — | 6800 | 11 | 83 | — | 7 | + 2 1/2 | 1/2 Std. " " " |
| 10./8. | — | 4500090 | 1500 | 40 | 58 | 2 | — | — | 12 " " " " |
| 11./8. | 72 | 4500000 | 1100 | 54 | 32 | — | 12 | — | 40 " " " " |
| 13./8. | 100 | 5700000 | 8200 | 20 | 67 | 4 | 9 | — | 64 " " " " |
| 15./8. | — | 5500000 | 7400 | 11 | 81 | 3 | 3 | — | 110 " " " " |

In den folgenden ausführlichen Notizen sollen die Veränderungen an den einzelnen Blutkörperchen respektive dessen Bestandteilen zur Sprache kommen.

Versuch 15. 6. VIII. 06. Vor der Bestrahlung.

Die roten Blutkörperchen zeigen eine schwach angedeutete Polychromatophilie. Die polychromatophilen Erythrozyten übertreffen an Größe die normal gefärbten; die letzteren sind rund, gleichmäßig groß, nehmen gut die Eosinfärbung auf. Im Präparate sind mehrere (vier) kernhaltige Erythrozyten.

Das Blutbild der weißen Blutkörperchen beherrschen zurzeit die Lymphozyten, welche meist klein sind — etwas größer wie ein Erythrozyt — zum Teil mittelgroß von der Größe eines Polymorphkernigen. Die Lymphozyten haben fast ausnahmslos kreisrunde Form und färben sich intensiv blau. Ganz vereinzelt ein Lymphozyt mit protoplasmatischen Abschnürungen, die kappenartig dem Zellleibe aufsitzen. Die Polymorphkernigen zeigen gut gefärbte und gut differenzierte Kerne und pseudoeosinophile Granula im Zellprotoplasma. Blutplättchen in normaler Zahl und Form vorhanden.

7. VIII. 06. Sofort nach zweistündiger Bestrahlung:

Mehrere kernhaltige rote (6) Bl. Schwach angedeutete Polychromatophilie. Die Polymorphkernigen zeigen keine Besonderheiten, sind gut gefärbt und mit scharf abgrenzbaren schön blau gefärbten Kernen. Die meisten Zellen haben 2—3 gesonderte Kernteile. Lym-

phozyten prozentualiter vermindert, sonst keine Degenerationserscheinungen. Blutplättchen scheinen etwas vermehrt zu sein.

8. VIII. 06. Vor der Bestrahlung:

Schwach angedeutete Polychromatophilie. Die kernhaltigen Roten in größerer Zahl, ca. 25, im Präparate vorhanden. Die Polymorphkernigen sowie die Lymphozyten zeigen nichts Abnormes. Blutplättchen vermehrt.

8. VIII. 06. Sofort nach $2^1/_2$ stündiger Bestrahlung:

Polychromatophilie. Einzelne Erythrozyten haben meist exzentrisch gelagerte, kleine (von der Größe eines Blutplättchens) intensiv blau gefärbte Chromatinkörnchen; daneben ziemlich viel kernhaltige Rote. Die Polymorphkernigen weisen nichts Abnormes auf. Lymphozyten zeigen zurzeit verschieden große Formen: kleine — nur in geringer Zahl — mittelgroße und große. Blutplättchen sind sehr stark vermehrt.

8. VIII. 06. Eine Viertelstunde nach $3^1/_2$ stündiger Bestrahlung:

Die Polychromatophilie deutlich ausgesprochen. Erythrozyten, auch die kernhaltigen, so wie vorhin. Die roten Blutkörperchen mit Chromatinkörncheneinschluß sind fast alle bläulich gefärbt (polychromatophil). Die polychromatophilen Zellen übertreffen an Größe die normal rosa gefärbten, einige sogar um mehr als das Doppelte; man kommt in Versuchung, sie mit schlecht gefärbten Lymphozyten zu verwechseln. Die weißen Zellen zeigen einen Rückgang der Lymphozyten und eine Zunahme der Polymorphkernigen. Sonst keine Besonderheiten. Blutplättchen auch jetzt noch vermehrt.

8. VIII. 06. Eine halbe Stunde nach 6 stündiger Bestrahlung:

Die Erythrozyten zeigen zurzeit weniger kernhaltige, dagegen haben sich die Zellen mit Chromatinkörncheneinschluß ansehnlich vermehrt. Einzelne freie Chromatinkörnchen. Polychromatophilie. Die Polymorphkernigen, welche 85 % aller Weißen ausmachen, zeigen bedeutend höher differenzierte Kerne. Die meisten Zellen haben 3—4 gesonderte Kernteile, aber auch solche mit 5—6 Kernteilen sind anzutreffen. Bei den Lymphozyten ein deutliches Vorherrschen der großen. Kleine Lymphozyten sind nicht mehr im Präparate zu sehen. Mastzellen mit ihren schönen intensiv blauen Granulis sind vermehrt (siehe Tabelle). Ganz vereinzelte Leukozytenschatten. Blutplättchen deutlich vermehrt.

9. VIII. 06. Sofort nach dreistündiger Bestrahlung:

Polychromatophilie noch deutlich ausgesprochen. Nur zwei kernhaltige Erythrozyten im Präparat: die Roten mit Chromatinkörncheneinschluß sind ebenfalls vermindert. Die Polymorphkernigen



haben weitere Fortschritte in der Entwicklung ihrer Kerne gemacht. Die meisten von ihnen haben 4—5, einige sogar 7—8 gesonderte Kernteile. Lymphozyten so wie vorher. Blutplättchen noch deutlich vermehrt.

10. VIII. 06. Vor der Bestrahlung:

Nur noch schwach angedeutete Polychromatophilie. Keine Normoblasten. Keine Erythrozyten mit Chromatinkörncheneinschluß. Im Präparat auffallend wenig weiße Blutkörperchen, jedoch sind die vorhandenen ausnahmslos gut erhalten, die Polymorphkernigen, sowie die Lymphozyten. Blutplättchen enorm vermehrt.

10. VIII. 06. 3/4 Stunden nach dreistündiger Bestrahlung:

Polychromatophilie etwas deutlicher wie vorhin, sonst sind die Erythrozyten ohne Besonderheiten. Die Polymorphkernigen zeigen hoch modifizierte Kerne. 1 Myelozyt. Einzelne Lymphozyten sind mit protoplasmatischen Abschnürungen versehen. Blutplättchen vermehrt.

10. VIII. 06. Sofort nach einstündiger weiterer Bestrahlung:

Die Erythrozyten so wie vorher. Die Weißen zeigen eine prozentweise Vermehrung der Lymphozyten, welche zum Teil längsovale Formen darstellen; einige Lymphozyten mit protoplasmatischen Abschnürungen. Sonst keine Degenerationserscheinungen. Die Polymorphkernigen ohne Besonderheiten. Blutplättchen sind etwas weniger wie vorher, aber noch deutlich vermehrt.

11. VIII. 06. Vor der Bestrahlung:

Polychromatophilie wieder ganz deutlich ausgesprochen. Einzelne Erythrozyten mit Chromatinkörncheneinschluß. Im Präparate sind mit ganzen nur 40 weiße Blutzellen, aber keine Degenerationserscheinungen an denselben. Die Lymphozyten zeigen meist große Zellen mit schwach gefärbtem Kern und dunklerem Protoplasmasaum. Einige (3) Myelozyten.

11. VIII. 06. Sofort nach zweistündiger Bestrahlung:

Polychromatophilie. Einzelne kernhaltige Rote. Ziemlich viel Erythrozyten mit Chromatinkörncheneinschluß. Einzelne punktierte, d. h. mit basophilen Granulis versehene Erythrozyten. Bei den Weißen fällt eine starke Vermehrung der großen Mononukleären auf. Es sind große Zellen mit gut blau gefärbtem Kern, der manchmal eine Einbuchtung zeigt, und mächtigem basophil gekörntem Protoplasma. Einzelne dieser Zellen haben zwei sich berührende Kerne; was wahrscheinlich auf Teilungsvorgänge zu beziehen ist; andere haben protoplasmatische Abschnürungen an dem Zellrande. Einige sind wieder nicht kreisrund, sondern mehr längsoval. Es handelt



sich somit nicht um große Lymphozyten im eigentlichen Sinne, wohl aber um diejenigen großen, basophilen, mononukleären Leukozyten, die von Nägeli als Myeloblasten bezeichnet worden sind.

Die Annahme, daß es sich hier um Myeloblasten handelt, ist um so mehr berechtigt, da man auch solche Exemplare antrifft, an denen der Übergang dieser Zellen in Myelozyten zu konstatieren ist. Die eine Hälfte des Protoplasmas ist nämlich noch blau gefärbt, die andere dagegen zeigt schon die pseudoeosinophilen Granula. Daneben finden sich typische Myelozyten mit deutlichen pseudoeosinophilen Granulis; an einigen von ihnen sind Teilungsvorgänge zu bemerken. Einzelne Polymorphkernige sind auffallend klein, von der Größe eines Erythrozyten und kleiner; sie zeigen mehrere intensiv blau gefärbte, kleine Kernteile und pseudoeosinophile Granula. Einige Polymorphkernige haben 7—8 gesonderte Kernteile. Lymphozyten sind sehr wenig, mittelgroß. Mastzellen relativ vermehrt. Blutplättchen vermindert.

11. VIII. 06. Sofort nach weiterer dreistündiger Bestrahlung:

Erythrozyten zeigen eine deutliche Polychromatophilie. Einzelne rote Blutkörperchen mit Chromatinkörncheneinschluß. Keine kernhaltigen.

Die Polymorphkernigen zeigen keine Besonderheiten, sind meist mit hochmodifiziertem Kern versehen.

Große Mononukleäre, wie sie oben beschrieben waren, sind in ziemlich großer Zahl vorhanden; die Lymphozyten dagegen stark vermindert: nur noch wenige mittelgroße Zellen sind im Präparate zu sehen. Mehrere typische Myelozyten, pseudoeosinophil granuliert. Blutplättchen vermehrt.

Die morphologischen Veränderungen an den einzelnen Blutbestandteilen beim Versuch 16 entsprechen im allgemeinen denen des vorangegangenen Versuches 15 so genau, daß es genügt, auf die geringen abweichenden Ergebnisse aufmerksam zu machen.

Die Polychromatophilie der roten Blutkörperchen war bei diesem Versuch zu Anfang der Bestrahlung nur schwach angedeutet, um schließlich gänzlich zu verschwinden. Die Normoblasten, welche nur in ganz geringer Zahl vorhanden waren, waren ebenfalls im Blutbilde später nicht mehr anzutreffen. Erythrozyten mit Chromatinkörncheneinschluß traten nur am 11. VIII. 06 in ganz geringer Zahl auf, sonst fehlten sie überhaupt.

Das Gesamtbild der Weißen deckte sich vollkommen mit dem des Versuches 15: Allmähliche Höherdifferenzierung der Kerne der



Polymorphkernigen, Verschiebung der einzelnen Leukozytenarten zugunsten der Polymorphkernigen und zuletzt das Auftreten der großen Zellen, Myeloblasten und typischer Myelozyten, welch letztere entsprechend der kürzeren Bestrahlungsdauer an Zahl gegenüber denen des Versuches 15 zurückstanden.

Blutplättchen waren auch bei diesem Versuche während der ganzen Beobachtungszeit vermehrt.

Versuch III. Schwarzer Schäferhund I.

Um die Bestrahlung bei dem ungewöhnlich unruhigen Tiere möglich zu machen, werden demselben subkutan drei kleine Spritzen 4%iger Morphiumlösung mit 2%igem Skopolamin verabreicht. — Es ist auffallend, wie gut die größeren Morphiumdosen von den Tieren vertragen wurden, die ohne Skopolamin fast gar nicht zur Narkose zu bringen waren. — Es folgte darauf nach fünf Minuten starkes Erbrechen, und eine halbe Stunde später verfiel das Tier in einen tiefen Schlaf. Das Tier wird nun in der Seitenlage, ohne den übrigen Körper mit Bleiplatten zu schützen, so bestrahlt, daß die Antikathode der großen Müllerschen Wasserkühlröhre senkrecht zu der Milzregion eingestellt wird. Das ganze Bestrahlungsarrangement sonst wie oben besprochen.

Die nachfolgende Tabelle gibt den Aufschluß über die Blutbefunde während der ganzen Beobachtungszeit an:

Tabelle V.

| Datum | Hämoglobin % | Spez. Gewicht | Erythrozyten | Leukozyten | Lymphozyten % | Polynukl. Leukoz. % | Übergangsformen % | Eosinophile L. % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16./8.05 | 102 | 1059 | 6080000 | 12600 | 26 | 60 | 2 | 12 | — | |
| 24./8. | 103 | 1060 | 6152000 | 12000 | 26 | 62 | 2 | 10 | — | Vor der Bestrahlung. |
| " | — | — | — | 16800 | — | — | — | — | 2 | Sofort nach der Bestrahl. |
| " | — | — | — | 17800 | 6 | 90 | 2 | 2 | + 3½ | 1 Std. " " " |
| 25./8. | 110 | — | 5986000 | 11800 | 20 | 76 | 2 | 2 | — | Vor " " |
| " | — | — | — | 13100 | — | — | — | — | + 4½ | Sofort " " " |
| 26./8. | 123 | 1065 | 6288000 | 6700 | 24 | 64 | 8 | 4 | — | 18 Std. " " " |
| 27./8. | 118 | 1063 | 7056000 | 4600 | 28 | 56 | 6 | 10 | — | 42 " " " " |

In morphologischer Beziehung waren folgende Veränderungen zu konstatieren:



24. VIII. 05. Blutbefund vor der Bestrahlung:

Die Erythrozyten zeigen keine Besonderheiten; doch findet man trotz des hohen Hämoglobingehaltes einzelne Normoblasten. Die Verteilung der einzelnen Leucozytenarten siehe Tabelle.

Die Polymorphkernigen weisen verschiedene Stufen der Kerndifferenzierung auf. Die Kerne der Eosinophilen sind im allgemeinen weniger differenziert.

An den mittelgroßen Lymphozyten sind ziemlich häufig kappenförmig dem Zellrande aufsitzende protoplasmatische Abschnürungen zu sehen.

Zahl der Blutplättchen ist normal.

24. VIII. 05. Eine Stunde nach vierstündiger Bestrahlung:

Die Roten zeigen keine Veränderungen. 1. Normoblast. Deutliche Hyperleukozytose, welche ausschließlich durch Polymorphkernige bedingt ist. Die Lymphozyten dagegen haben sich vermindert; die zurückgebliebenen sind hauptsächlich große Zellen mit dunkelgefärbtem Kern und hellerem Protoplasmasaum.

Entsprechend der starken Verminderung der mittelgroßen Lymphozyten findet man jetzt nur ganz vereinzelt Lymphozyten mit den oben erwähnten protoplasmatischen Abschnürungen.

Einzelne Leukozytenschatten. Blutplättchen sind stark vermindert.

25. VIII. 05. Zwei Stunden nach zehnstündiger Bestrahlung:

Soweit das Präparat durchgesehen wurde, keine Normoblasten.

Die Polymorphkernigen haben meistenteils hoch modifizierte Kerne. Vereinzelt Leukozytenschatten. Lymphozyten vermindert, zeigen keine deutlichen Degenerationserscheinungen. Auch Eosinophile vermindert. Bei den zurückgebliebenen Eosinophilen sind die Kerne höher modifiziert als vor Beginn der Bestrahlung.

26. VIII. 05. 24 Stunden nach der Bestrahlung:

Keine Normoblasten mehr.

Das prozentualische Verhalten der einzelnen Leukozytenarten ist fast zur Norm zurückgekehrt. Keine deutlichen Degenerationserscheinungen. Leukozytenschatten und Lymphozyten mit schwach gefärbtem homogenen Kern finden sich als die einzigen Degenerationsmerkmale an den weißen Blutzellen.

27. VIII. 05:

Erythrozyten zeigen keine Abweichungen von der Norm. Die Zahl der weißen Blutzellen ist beträchtlich vermindert, aber das



Verhalten der einzelnen Leukozytenarten zueinander, wie es aus der Tabelle zu ersehen ist, fast wie vor der Bestrahlung.

Einzelne Lymphozytenkerne nehmen keine Farbe auf, sehen homogen glasig aus. Blutplättchen nur wenig vermehrt.

Versuch IV. Brauner Hund II.

In diesem Falle, wie in dem vorhergehenden, wurde dem Tiere eine größere Dosis Morphium mit Skopolamin appliziert. Eine halbe Stunde danach tritt die Wirkung des Narkotikums ein.

Die ganze Versuchsanordnung wie im vorigen Falle. Die beigefügte Tabelle zeigt den Blutbefund:

Tabelle VI.

| Datum | Hämoglobin % | Spez. Gewicht | Erythrozyten | Leukozyten | Lymphozyten % | Polynukl. Leukoz. % | Übergangsformen % | Eosinophile L. % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25./8.05 | 107 | — | 6864000 | 8300 | 24 | 74 | 2 | — | — | Vor der Bestrahlung. |
| " | — | — | — | 8500 | 16 | 80 | 4 | — | 1 | Sofort nach der Bestrahl. |
| " | — | — | — | 8000 | — | — | — | — | + 2 | 3/4 Std. " " " |
| 26./8. | 120 | — | 7408000 | 6700 | 10 | 86 | 4 | — | — | Vor " " |
| " | — | — | — | 11200 | 3 | 96 | 1 | — | + 2 | Sofort " " " |
| " | — | — | — | 17000 | 2 | 96 | 2 | — | + 2 | " " " " |
| " | — | — | — | 13600 | 3 | 95 | 2 | — | + 3 | " " " " |

Die Veränderungen an den einzelnen Zellexemplaren waren in diesem Versuche, wie in dem vorhergehenden, geringfügiger Natur, wie aus den folgenden kürzeren Notizen zu ersehen ist.

**25. VIII. 05.** Blutbefund vor der Bestrahlung:

Erythrozyten ohne Besonderheiten; keine Normoblasten. Leukozytenzahl und Verhältnis der einzelnen Arten zu einander siehe Tabelle.

An den Lymphozyten, wie in vorigem Falle, sieht man hie und da protoplasmatische Abschnürungen. Ein Myelozyt.

**25. VIII. 05.** Sofort nach einstündiger Bestrahlung.

Lymphozyten vermindert. Einzelne Lymphozytenkerne nehmen schlecht oder fast gar nicht die Farbe auf und sehen homogen glasig aus. Blutplättchen vermehrt.

**25. VIII. 05.** Zirka zwölf Stunden nach dreistündiger Bestrahlung:

Deutlich differenzierte Kerne der Polymorphkernigen. Keine Degenerationserscheinungen an den Lymphozyten. Die Zahl der Weißen ist vermindert.

26. VIII. 05. Sofort nach fünfstündiger Bestrahlung:

Die Lymphozyten sind fast vollständig aus dem Blutbilde verschwunden; die zurückgebliebenen Zellen zeigen keine deutlichen Degenerationserscheinungen, nur ganz vereinzelt findet man einen Lymphozyt mit fast ungefärbtem homogenen Kern. Einzelne Leukozytenschatten. Einzelne schlecht tingierte Kernteile. Die Polymorphkernigen weisen zum größten Teil hoch modifizierte Kerne mit 4—6 und mehr Kernteilen auf. Drei Myelozyten.

26. VIII. 05. Sofort nach zehnstündiger Bestrahlung:

Die Polymorphkernigen beherrschen das Blutbild der Weißen. Die Lymphozyten sind auf ein ganz geringes Minimum reduziert, doch sind es gut erhaltene Exemplare mit gut gefärbten Kernen. Ganz vereinzelt Lymphozyten mit homogenem, glasigem Kern. Nur einige Leukozytenschatten.

Versuch 14. Gelber Hund III.

Vor der Bestrahlung erhält das Tier vier kleine Spritzen einer 4%igen Morphiumlösung und eine Spritze 2%igen Skopolamins; nach heftigem Erbrechen tritt der Schlaf ein. Das Tier wird nun in der Seitenlage ohne Bleiplattenschutz mit der Voltohm Röhre bestrahlt.

Über den Blutbefund orientiert die nachstehende Tabelle.

Tabelle VII.

| Datum | Hämoglobin % | Spez. Gewicht | Erythrozyten | Leukozyten | Lymphozyten % | Polynukl. Leukoz. % | Übergangsformen % | Eosinophile L. % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7./4.06 | 105 | — | 6980000 | 12000 | 50 | 44 | 3,5 | 2,5 | — | Vor der Bestrahlung. |
| 11./4. | 105 | — | 6920000 | 12700 | 16 | 79,5 | 4 | 0,5 | 4 | 18 Std. nach der Bestrahl. |
| " | — | — | — | 21300 | 15 | 80 | 4,5 | 0,5 | + 8 | Sofort " " " |
| " | — | — | — | 24600 | 13 | 82 | 4,5 | 0,5 | + 3 | " " " " |
| 12./4. | 110 | — | 6840000 | 12100 | 10,5 | 80,5 | 6,5 | 2,5 | — | 16 Std. " " " |
| 13./4. | — | — | — | 8000 | 20 | 75 | 3,5 | 1,5 | — | 64 " " " " |

7. IV. 06. Blutbefund vor der Bestrahlung:

Erythrozyten zeigen keine Besonderheiten, sie sind gleichmäßig groß, rund und färben sich gut mit Eosin. Die Leukozyten stellen

verschiedene Formen dar; die Polymorphkernigen weisen meist gut differenzierte Kerne auf, daneben finden sich Mononukleäre und Übergangsformen. Die Eosinophilen zeigen weniger differenzierte und heller gefärbte Kerne als die Polymorphkernigen. Die Lymphozyten, in hoher Prozentzahl vorhanden, sind zum größten Teil mittelgroße Zellen von der Größe eines Polymorphkernigen. Nur wenig große Zellen. Blutplättchen sind in normaler Zahl und von normalem Aussehen vorhanden.

11. IV. 06. 18 Stunden nach vierstündiger Bestrahlung:

Erythrozyten zeigen keinen Unterschied gegen vorher.

An den Polymorphkernigen ist eine Höhermodifizierung der Kerne zu konstatieren. Einzelne Leukozyten mit schlecht gefärbten Kernen respektive Kernteilen. Einzelne Leukozytenschatten. Hier und da ein Lymphozyt mit schwach gefärbtem, nicht scharf von dem Protoplasma abgrenzbarem, Kern. Es sind jetzt bedeutend mehr große lymphoide Zellen zu sehen als vorhin, dagegen haben sich die mittelgroßen Lymphozyten stark vermindert. Blutplättchen ohne Besonderheiten.

11. IV. 06. Sofort nach dreistündiger Bestrahlung.

Erythrozyten ohne Besonderheiten.

Eine deutliche Hyperleukozytose durch Anstieg der Polymorphkernigen bedingt. Außerdem macht sich eine Vermehrung der Übergangs- und mononukleären Formen bemerkbar. Die großen Lymphozyten haben sich weiter vermehrt; es sind Zellen mit rundem, manchmal etwas eingebuchtetem Kern und mit hellem, fein strukturiertem Protoplasma (Myeloblasten?).

Blutplättchen scheinen etwas vermehrt zu sein.

11. IV. 06:

Ein Normoblast. Sonst Erythrozyten ohne Besonderheiten. Eine deutliche Hyperleukozytose. Weiter fortgeschrittene Differenzierung der Kerne der Polymorphkernigen. Einzelne typische Myelozyten. Die Übergangsformen und die großen lymphoiden Zellen sind noch in ziemlich großer Zahl vorhanden. Hier und da sind an den letzteren Kernteilungsfiguren zu erkennen. Blutplättchen vermehrt.

12. IV. 06:

An den Erythrozyten nichts von der Norm Abweichendes zu bemerken. Die Polymorphkernigen zeigen im allgemeinen hoch modifizierte Kerne, einige Zellen sogar mit 6—7 gesonderten Kernteilen. Die Lymphozyten sind nur spärlich vorhanden, zeigen jedoch keine Degenerationserscheinungen. Drei Myleozyten. Die Eosinophilen





sind etwas vermehrt, zeigen höher modifizierte Kerne als zu Beginn der Bestrahlung. Blutplättchen stark vermehrt.

Versuch V. Weiße Ratte I, Männchen.

Das Tier wurde behufs Bestrahlung in einen Glasbehälter gesetzt, der ihm genügend freie Beweglichkeit gestattete. Gesamtdauer der Bestrahlung zehn Stunden. Zur genaueren Kontrolle wurden vier Voruntersuchungen des Blutes angestellt, die keine wesentlichen Tagesschwankungen im Blutbefunde ergaben.

Die Resultate der einzelnen Untersuchungen gibt folgende Tabelle:

Tabelle VIII.

| Datum | Hämoglobin % | Erythrozyten | Leukozyten | Lymphozyten % | Polynukl. Leukoz. % | Übergangsformen % | Myelozyten % | Eosinophile L. % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6./10.05 | 110 | 6464000 | 13800 | 68 | 28 | 1,5 | — | 2,5 | — | |
| 10./10. | 110 | 6864000 | 13000 | — | — | — | — | — | — | |
| 13./10. | 110 | 6392000 | 13800 | 67 | 28 | 2 | — | 3 | — | |
| 16./10. | 115 | 6416000 | 14000 | 68 | 26 | 3 | — | 3 | — | Vor der Bestrahlung. |
| ,, | — | — | 6400 | — | — | — | — | — | 1 | Sofort nach der Bestrahl. |
| ,, | — | — | 11200 | 46 | 52 | 2 | — | 0,5 | — | 2 Std. ,, ,, ,, |
| ,, | — | — | 6300 | 22 | 74 | 4 | — | 1 | — | 4 ,, ,, ,, ,, |
| 17./10. | 110 | 6576000 | 4400 | 29 | 66 | 4 | — | 1 | — | Nicht bestrahlt. |
| 18./10. | 110 | 6368000 | 4200 | 22 | 75 | 3 | — | — | — | Vor der Bestrahlung. |
| ,, | — | — | 4600 | 10 | 88 | 2 | — | — | 1 | 5 Std. nach der Bestrahl. |
| 19./10. | — | — | 3600 | 14 | 80 | 2 | — | 2 | 1 | Sofort ,, ,, ,, |
| 20./10. | 100 | 5352000 | 1700 | 10 | 88 | 2 | — | — | | Vor der Bestrahlung. |
| ,, | — | — | 1600 | — | — | — | | | 1 | 1 Std. nach der Bestrahl. |
| 23./10. | — | — | 1000 | 28 | 69 | 3 | | | 1 | Sofort ,, ,, ,, |
| 25./20. | — | 4462000 | 800 | 33 | 67 | — | | | 1 | ,, ,, ,, ,, |
| 26./10. | — | 4352000 | 4800 | 14 | 78 | — | 8 | — | 1 | ,, ,, ,, ,, |
| 27./10. | 65 | 3840000 | 6500 | — | — | — | — | — | — | Nicht bestrahlt. |
| 28./10. | — | — | 7800 | 12 | 78 | 3 | 5 | 2 | 1 | Sofort nach der Bestrahl. |
| 30./10. | 54 | — | 5900 | 14 | 68 | 2 | 12 | 2 | 1 | ,, ,, ,, ,, |
| 31./10. | — | — | 3800 | 10 | 64 | 3 | 22 | 1 | 1 | ,, ,, ,, ,, |

16. X. 05. Blutbefund vor der Bestrahlung:

Eine ganz schwach angedeutete Polychromatophilie der Erythrozyten.

Das Blutbild der weißen Blutkörperchen beherrschen zur Zeit die mittelgroßen Lymphozyten, nur wenig große Lymphozyten mit schwach blau gefärbtem Kern. Einige von den Mittelgroßen haben klein vakuolisierte Kerne. Die Polymorphkernigen zeigen wenig differen-



zierte Kerne, die gekräuselt aussehen und keine gesonderte Kernteile aufweisen. Eosinophile nur in ganz geringer Zahl mit wenig differenziertem, ringförmigen Kern.

16. X. 05. Zwei Stunden nach einstündiger Bestrahlung:

Die schwache Polychromatophilie besteht noch fort. Die Polymorphkernigen zeigen etwas höher modifizierte Kerne als vorhin, doch sieht man keine Zellen, die mehrere gesonderte Kernteile aufweisen könnten. Die Lymphozyten sind vermindert. Die einzelnen Zellen sind jedoch gut erhalten, kreisrund, mit gut tingiertem Kern. Blutplättchen vermehrt, in einzelnen protoplasmatischen Häufchen eingebettet, aus welchen sie nur wenig deutlich hervortreten.

18. X. 05. Vor der Bestrahlung:

Erythrozyten wie vorhin. Weiterer Rückgang in der Zahl der veißen Blutkörperchen. Nur noch wenige Lymphozyten im Präparat, doch sind sie vollständig normal, soweit es aus ihrem tinktoriellem Verhalten und ihrer Struktur zu ersehen ist. Blutplättchen vermehrt.

18. X. 05. Fünf Stunden nach einstündiger Bestrahlung:

Ein Normoblast; sonst Erythrozyten ohne Besonderheiten.

Die Polymorphkernigen sind meist Zellen mit hoch modifizierten Kernen. Man trifft Zellen mit 5—6 Kernteilen nicht so selten an. Im Präparat sind nur sehr wenige (4) Lymphozyten, die jedoch keine Abweichungen von der Norm zeigen.

19. X. 05. Das Blutbild wie vorhin.

Ein Lymphozyt mit protoblasmatischen Abschnürungen auf dem Zellrande.

20. X. 05. Sofort nach einstündiger Bestrahlung:

Keine Polychromatophilie. Keine Normoblasten. Die Zahl der weißen Blutkörperchen ist sehr gering. Sonst keine wesentlichen Unterschiede gegen vorher.

23. X. 05. Sofort nach einstündiger Bestrahlung:

Die Roten zeigen wieder eine Polychromatophilie. Die bläulich gefärbten Erythrozyten übertreffen die normal hellrosa gefärbten an Größe.

Die Polymorphkernigen zeigen hoch modifizierte Kerne mit 5—7 gesonderten Kernteilen. Im Präparat nur noch wenige Lymphozyten. Blutplättchen scheinen vermindert zu sein.

(Fortsetzung folgt.)





# Kongress.

## III. internationaler Kongreß für medizinische Elektrologie und Radiologie zu Mailand.

(5.—9. September 1906.)

(Fortsetzung des Spezialberichtes.)

**Doumer:** Über die Messung des Feldes in der Arsonvalisation.

Nachdem die Arsonvalisation sich mit jedem Tag, trotz vieler Gegner, entwickelt, ist der Verfasser der Meinung, man müsse endlich doch irgendwelche konventionelle Einheiten einführen, um verschiedene klinische Resultate miteinander vergleichen zu können. — Es ist unmöglich, wie bis jetzt sich mit einer genauen Beschreibung der Apparate selbst zu begnügen, da die Wirkung des elektrischen Feldes von vielen Bedingungen abhängig ist. — Nachdem das elektromagnetische Feld in einem metallischen Leiter eine gewisse Kraft entwickelt, dessen Größe eine lineare Funktion der Intensität ist, so wird wohl die Messung der Feldintensität im Arsonvalschen Käfig oder Solenoïd, auf diesem Wege auf keine erheblichen Schwierigkeiten stoßen. — Benennen wir mit E die elektromotorische Kraft, welche während der Zeit t wirkt, mit F die Intensität des Feldes und mit K eine von den Bedingungen des Versuches abhängige Konstante, so ist $F = KEt$; wenn wir E in Volts ausdrücken, K in Einheiten $10^8$, so ist F einer gewissen Anzahl „Webers“ gleich. — Um die Versuche möglichst rasch und ohne viele Berechnungen durchzuführen, schalten wir in das Feld des Arsonvalschen Käfigs einen mit einem Ampèremeter in Verbindung stehenden Leiter, dessen Widerstand r uns bekannt ist; die elektromotorische Kraft e ist dann gleich $= ir$, und die obgenannte Intensität des elektromagnetischen Feldes $F = Kir$. Wollen wir einen Begriff haben, wie hoch die Feldintensität für jedes Quadratzentimeter des Raumes beträgt, so können wir schreiben $H = K\frac{ir}{s}$, wo S die Fläche bedeutet, welche von unserem spiralen Leiter umgeben wird, und H die auf jene Fläche reduzierte Feldintensität pro Qradratzentimeter.

Wir finden es für zweckmäßig, die Berechnung mit einem Beispiel zu erläutern, bevor wir zur Definition der Einheit selbst, des sogenannten „Gauß“, schreiten.

Wir nehmen z. B. einen Draht von 2 mm Durchmesser und bringen denselben in einen einfachen Kreis von 23 cm Durchmesser; wir verbinden diesen Kreis mit einem termischen Ampèremeter und berechnen, daß der Widerstand 0,8525 Ohm beträgt, die Stromintensität aber während der Wirkung des Arsonvalschen Solenoïds auf den in diesen Solenoïd eingeführten Draht 0,7 Ampères. — Dann ist, ohne wei-



teres, die auf eine Flächeneinheit reduzierte Intensität des elektromagnetischen Feldes 143000 Einheiten gleich, die wir „Gauß" benennen. $\left(H = 10^8 \frac{0,7 \times 0,8525}{415,3} = 143000\ \gamma\right)$. Mit anderen Worten gesagt, ist wohl ein Gauß jener Feldintensität gleich, die in einem Raum von 1 cm² eine elektromotorische Kraft von $1{,}10^{-8}$ Volts entwickelt. — Für klinische Zwecke wird eine größere Einheit, der Megagauß, gebraucht, der eine Million Gaußeinheiten enthält. — Außerdem hat Doumer derartige Ampèremeters konstruieren lassen, deren Skala uns direkt die Intensität des genannten Feldes angibt, und hat dieselben „Gaußmeters" benannt; wenn nämlich die vom Leiter begrenzte Fläche des Feldes 100 mal so groß ist, als der Widerstand des Leiters, so ist, laut obigen Formeln, die am Gaußmeter abgelesene Zahl direkt der Feldintensität gleich.

Nachdem die französische Literatur mit klinischen Arbeiten über Arsonvalisation direkt überfüllt ist, und andererseits die deutschen Arbeiten der Neuzeit ziemlich skeptische Meinungen äußern, wäre es vielleicht doch angezeigt, nachzuprüfen, ob die Bedingungen, in welchen alle Arbeiten durchgeführt wurden, identisch waren. — Alle kataphorischen und elektrolytischen Wirkungen der Arsonvalisation bei Stoffwechselaffektionen sind bekanntlich bisher nicht einwandfrei, und wurden sogar zum Teile widerlegt; auch ist gegenwärtig noch das meiste, was über die physiologischen Wirkungen der Arsonvalisation berichtet worden ist, ziemlich hypothetischer Natur. — Referent ist nun der Ansicht, daß eigentlich in der Wissenschaft keine Größen und keine Wirkungen miteinander verglichen werden können, wenn dieselben nicht „meßbar" sind und nicht „gemessen" wurden. Ein faradischer Strom von derselben Stromquelle und zwei scheinbar identischen Induktionsapparaten können in einem Fall wirken und in dem andern nicht, und wir werden doch nicht sagen, daß bei dem faradischen Strom jede Wirkung ausbleibt. — In ähnlichem Sinne würde auch das vorzügliche Instrument von Doumer große Dienste leisten können und Referent hat auch, aus praktischen Gründen, der Beschreibung desselben mehr Platz und Zeit gewidmet, um die Forscher zu einer genauen Nachprüfung der polemischen Hochfrequenztheorien anzuregen. Dr. Zanietowski.

**Denoyès:** Über die Wirkung der Hochfrequenzströme in der Tuberkulose.

Der Verfasser hat Versuche mit Hochfrequenzströmen in verschiedenen Fällen von Tuberkulose angestellt und zwar in denjenigen der Knochentuberkulose, der Drüsentuberkulose, der Hauttuberkulose und der Visceraltuberkulose. In der ersten Kategorie sind die „Effluvien" nur dann wirksam, wenn die Krankheit selbst eine langsame Evolutionsphase mit abgeschwächter Virulenz des Giftes darstellt; in der zweiten Kategorie muß auch die Arsonvalisation der Radiotherapie nachgeben; dagegen wurden schöne Erfolge bei intensiver Bestrahlung der tuberkulösen Haut berichtet und es scheint hier wiederum der Lupus erythe-



matosus sicherer und prompter als der Lupus vulgaris beeinflußt zu werden. — Starke Funken wirken hier so wie „Effluvien". — Aus der Kategorie von Visceraltuberkulose berichtete der Verfasser nur über einen Fall von Orchitis, der nach vierzig Hochfrequenzbehandlungen geheilt wurde. Dr. Zanietowski.

**Oudin:** Versuche über gynäkologische Radiumtherapie.

Die Radiumröhre wurde in verschiedenen Fällen in das Cervix uteri hineingeführt und verblieb dort von 10—20 Minuten. — Der Verfasser beobachtete eine bedeutende antihämorrhagische Wirkung, jedoch ohne Abnahme des Tumors selbst. — Bei blennorrhagischer Metritis der Frau war wohl eine beträchtliche Verminderung der Entzündung zu beweisen, es blieben aber die Gonokokken unversehrt und somit wäre die bakterizide Wirkung des Radiums in Zweifel gestellt. — Auch verschwindet der metritische Ausfluß nur bei einigen Kranken; die Entzündung der Schleimhaut scheint aber jedenfalls stark unter dem Einfluß des Radiums vermindert zu sein. Dr. Zanietowski.

**Guillemonat:** Über negative und schädliche Wirkungen der Radiotherapie im Krebs.

Wir fassen hier unter einem gemeinsamen Titel drei Mitteilungen des Verfassers, welcher in einer Vorlesung Mitteilung über die negativen, in der zweiten über die schädlichen, in der dritten über die kombinierten Wirkungen der X-Strahlen sprach. — Eine vierte Mitteilung über die Wirkung der X-Strahlen auf Hühneraugen lassen wir hier beiseite. — Die Hauptidee des Autors äußerte sich wohl darin, den Kliniker vor einer zu starken Intensität der X-Strahlen und vor einer Kombination der Radiotherapie mit Hochfrequenztherapie zu warnen. — So hat der Vortragende einen Todesfall nach einmaliger Radiotherapie bei einem Kranken gesehen, dessen Gesicht von einem ulzerösen Krebs angegriffen wurde; die Intoxikation wurde schon am dritten Tage wahrnehmbar und der Autor ist der Ansicht, daß die Irradiation zu groß war. — In vier Fällen von Zungenkrebs hat auch der Verfasser keine positiven Wirkungen bemerken können; alle Kranken sind gestorben. — In zwei Fällen von Epithelioma, die unter dem Einfluß der X-Strahlen beinahe geheilt wurden, hat dagegen der Vortragende kleine Funken des hochfrequenten Stromes angewendet und ein so beträchtliches Ödema hervorgerufen, daß ein chirurgischer Eingriff sich als unbedingt notwendig gezeigt hat. — Die Offenherzigkeit, mit welcher der Autor seine negativen Resultate beschreibt, ist insofern „sympathisch", als sie so fern vom Selbstlob moderner Autoren liegt. — Referent ist der bescheidenen Ansicht, daß die üblichen Intensitätsmessungen der X-Strahlen genau nachzuprüfen sind, sobald z. B. die öfters gebrauchten Pastillen von Baryumplatincyanür einem so verläßlichen Autor, wie Colombo, unlängst Fehler von 62% (!) ergaben. — Die Individualität des Kranken und der Krankheit spielt gewiß eine wichtige Rolle, aber die genaue Messung von Kräften, deren Heilwirkung jedenfalls ziemlich rätselhaft ist, dürfte immer mit



allen Vorsichtsmaßregeln durchgeführt werden, um solche Fälle zu vermeiden, vor welchen uns der Autor der referierten Arbeiten warnt.

Dr. Zanietowski.

**Gaston:** Über die Wirkung der Radiotherapie auf die Lungentuberkulose.

Der Autor beschreibt verschiedene Formen von Lungentuberkulose und verschiedene Wirkungen der Radiotherapie auf dieselben. — In den sogenannten pleurolymphatischen Formen, welche gewöhnlich Hand in Hand mit einer allgemeinen Infektion sich entwickeln, wirken die X-Strahlen in ungünstiger Weise; dagegen sind sie sehr wirksam in der kongestiven Form, besonders wenn man in gewissen Zeitabständen die Lunge bestrahlt, z. B. zweimal wöchentlich während eines Monates. — Die Infiltrationen wurden unter dem Einfluß der Strahlen immer beträchtlich erweicht; die Bazillen haben meistenteils ihre Virulenz verloren oder es wurde dieselbe bedeutend abgeschwächt, wobei auch Segmentationserscheinungen zum Vorschein kamen. — Wir können die vorliegenden Versuche insofern in das Grenzgebiet der Radiotherapie und der Hochfrequenztherapie einreihen, als ziemlich ähnliche Resultate von anderen Forschern beobachtet wurden, besonders in der Neuzeit von Oudin in Paris.

Dr. Zanietowski.

**Keating-Hart:** Über eine neue Methode von Krebstherapie.

Der Autor hat epitheliale Elemente mit sehr intensiven Strömen von hoher Frequenz behandelt und zwar mit sehr guten Resultaten. — Je nach der Ausbreitung und der Tiefe des Neoplasmas wurden Hochfrequenzfunken während 20—30 Minuten angewendet, wobei jedenfalls eine Chloroform- oder Ätheranästhesie nicht zu vermeiden ist. — Der Vortragende ist überhaupt der Ansicht, daß die X-Strahlen demselben Gesetze vom Quadrate der Entfernung unterliegen, wie die Lichtstrahlen, und deswegen auch in ungenügender Menge in die krankhaft veränderten Gewebe eindringen, oder auch die Haut und die Schleimhaut lädieren, falls wir mit einer entsprechend hohen Intensität arbeiten. — Es hat schon früher der Autor darauf hingewiesen, daß man „harte" Röntgenröhren mit tief eindringenden Strahlen anwenden muß, sowie intermediäre Platten, welche die „weichen" Strahlen nicht durchlassen; am besten ist es aber, die Funken der hochfrequenten Ströme zur Hilfe zu nehmen, und entweder ausschließlich mit denselben zu arbeiten, oder auch die radiotherapeutische Wirkung durch Hochfrequenzwirkung zu ergänzen.

Dr. Zanietowski.

**Oudin:** Über die therapeutische Wirkung des Radiums.

Der Vortragende kommt auf Grund von zahlreichen Versuchen zum Schluß, daß die radioaktiven Körper ohne Zweifel bakterizide Wirkungen haben, die virulenten Elemente schwächen, das Leben der Zellen befördern und die Fermentationsprozesse hemmen; Wirkungen auf Kreislauf und Nervenfunktionen sind auch ohne weiteres nachweisbar. — Die Zukunft des Fortschrittes liegt aber in der vom Vortragenden ange-



deutenden Richtung, welche die verschiedenen radioaktiven Stoffe in genauer, systematischer Weise differenziert. — Die α-, β- und γ-Strahlen, das „Polonium", „Radiotherium", das radioaktive Blei u. a. müssen zuerst auf physiologischem Wege genau untersucht werden, bevor wir allgemeine Schlußfolgerungen äußern dürfen. — Wir haben leider bisher in der Therapie nur mit einem Komplex von unbekannten Energieformen zu tun und wir müssen darnach streben, die verschiedenen Elemente dieser gemischten Radiation voneinander zu trennen. — Nur dann kann sich die „Radiumtherapie" an die „Radiotherapie" nähern und reelle Früchte zum Vorschein bringen. Dr. Zanietowski.

**Joteyko:** Über die Erregbarkeit verschiedener Muskeln.

Nachdem die äußerst interessante Arbeit von Joteyko in kurzen Heften und langen Zeitabständen gedruckt wird, wollen wir dieselbe hier, bevor die ganze Originalabhandlung im Handel erscheint, wenigstens in jenem Rahmen referieren, in welchen dieselbe im Kongreß von Cluzet zusammengefaßt wurde. — Wir glauben desto mehr Zeit und Raum dieser Arbeit widmen zu dürfen, als sie in französischen und italienischen Berichten nur mit zwei Worten erwähnt wurde, und als sie andererseits in engem Zusammenhang mit neuen elektrologischen Arbeiten steht.

Dem Titel der Arbeit gemäß finden wir in der interessanten Abhandlung eine Analyse von verschiedenen Zuckungen, und zwar von Zuckungen der weißen gestreiften Muskeln, der roten gestreiften, der Herzmuskeln und der glatten mit unwillkürlicher langsamer Tätigkeit. — Joteyko erinnert daran, daß die dunkeln, anisotropen Scheiben des Muskels eine Fähigkeit besitzen, sich zusammenzuziehen, während die klaren, isotropen Scheiben durch die Eigenschaft der Elastizität ausgezeichnet sind. Die Entdeckung der Muskelfibrillen soll nun seinerzeit so viel Lärm gemacht haben, daß man vollkommen das Sarkoplasma vergaß, und es führte erst Bottazzi (1896) wichtige Begriffe in die Muskelphysiologie ein; seit dieser Zeit berücksichtigen wir, den Ratschlägen von Weiß gemäß, die Natur des Sarkoplasmas, die Natur der Fibrillen und daß Verhältnis beider Bestandteile, obwohl manche Forscher sich als Gegner dieser Einteilung geäußert haben. — Auch haben die Theorien von Schiff über neuromuskuläre und idiomuskuläre Zuckungen viele Feinde gefunden, obwohl solche Tatsachen, wie die „sekundäre Welle" von Richet, die „Nasenzuckung" von Funke, die „Thomsensche Krankheit der Frühlingsfrösche" doch darauf hinweisen, daß sowohl die fibrilläre, anisotrope, als die sarkoplasmatische Substanz eine Fähigkeit besitzen, sich zusammenzuziehen, und daß der Charakter jeder Zuckung vom Verhältnis beider Substanzen abhängig ist. — In einer Reihe von früheren Arbeiten hat bekanntlich Joteyko dieses Verhältnis genau studiert und durch eine Theorie von der sogen. „funktionellen Dualität des Muskels" verschiedene polare Wirkungen, Kontrakturen, Degenerationserscheinungen u. a. zu erklären versucht. — In der vorliegenden Arbeit, die dem Mailänder Kongreß vorgelegt wurde, betonte nun Joteyko in allererster Linie, daß die Muskeln von heterogenen Elementen zusammengesetzt sind:



die rapide Zuckung gehört den gestreiften Elementen, die langsame dem Sarkoplasma; nachdem die roten Muskeln an Sarkoplasma reich sind, reagieren sie sehr wenig auf isolierte Induktionswellen und es herrscht auch eine frappante Disproportionalität zwischen dem Tetanus und der Einzelzuckung derselben. — Die Herzmuskulatur nimmt eine mittlere Stelle zwischen den glatten und den gestreiften Fasern ein; eine Erregung, welche die Herzmuskulatur zur Zuckung bringt, ist viel größer als diejenige, welche wir bei der Reizung der gestreiften Muskel brauchen, und reicht für glatte Muskeln nicht aus. — Die glatten Muskeln sind den embryonären sehr ähnlich, an Sarkoplasma reich, wenig ermüdbar und für langsame Zuckungen bestimmt; die roten Muskeln dagegen sind hauptsächlich der Sitz der rapiden Zuckung. — Man kann jedoch mit Hilfe von verschiedenen Giften, z. B. von Veratrin, die Muskelzuckung in Komponenten zersetzen („dédoubler") und wir merken dann genau, was dem sarkoplasmatischen Teil der Zuckung gehört und was der fibrillären Zuckung zuzuschreiben ist. — Der sarkoplasmatische Teil der Zuckung hat auch seine Latenzperiode, welche sehr lang dauert, seine Amplitude, welche während der Ermüdung verschiedenen Schwankungen unterliegt, und seine Dauer; selbstredend kann man nur unter gewissen Verhältnissen eine Dissoziation dieser Erscheinungen beobachten. Wenn wir z. B. einen Muskel mit Veratrin vergiften, so wird die Zuckungskurve beträchtlich erhöht, nachdem eben die mehr erregbare fibrilläre Substanz in erster Linie angegriffen wird; der sarkoplasmatische Teil braucht eine längere Periode, um gereizt zu werden, und seine Tätigkeit kommt zum Vorschein erst in der zweiten Periode der Zuckung. — Wir sehen dann am absteigenden Schenkel der Zuckungskurve eine neue aufsteigende Kurve, die eben der sarkoplasmatischen Zuckung entspricht. — Wenn wir durch eine längere Zeit reizen, verschwindet allmählich der Einfluß des Veratrins und die absteigenden Schenkel der Muskelkurve verlaufen wieder in normaler Weise. — Selbstredend kommt es schließlich bei starken Veratrindosen zu einer kompletten Vergiftung des Muskels, wobei jedoch die Intoxikation der fibrillären Substanz leichter als diejenige des Sarkoplasmas ist.

Wir haben absichtlich näher die Phasen der Veratrinvergiftung beschrieben, nachdem ähnliche Vorgänge auch dann zu beobachten sind, wenn wir mit einem galvanischen Strom reizen. — Es galt nun bisher in der Elektrophysiologie und in der Elektrodiagnostik für eine sichere Tatsache, daß der konstante Strom auf die Zuckungsfähigkeit der Muskulatur nur während der Öffnung und der Schließung wirkt. — Indessen zeigt es sich, daß die gewöhnliche Zuckung nicht den einzigen Ausdruck der Muskeltätigkeit bilden soll, und daß im Muskel sowohl polare als permanente Wirkungen eine Rolle spielen.

Joteyko sagt, daß der variable Zustand des Stromes (Schließung und Öffnung) hauptsächlich die fibrilläre Substanz beeinflußt, während der permanente Zustand des Stromes auf die sarkoplasmatische Substanz wirkt. — Sie ist auch der Meinung, daß dieser Unterschied

nur auf einer verschiedenen Erregbarkeit beruht. — Die anisotrope fibrilläre Substanz reagiert auf kurzdauernde Erregungen und bewirkt eine rapide Zuckung; sie ist auch mehr differenziert und mehr erregbar; die weniger erregbare sarkoplasmatische Substanz verursacht langsame Bewegungen und Modifikationen des Muskeltonus.

Dieser Muskeltonus steht unter anderem auch unter dem Einflusse verschiedener Drüsensekretionen. — So sind das Adrenalin, das Extraktum der Glandula thyroidëa, der Hypophysis, des Testikulum und des Ovarium, physiologische Muskelgifte, welche in chemischer Weise auf die Muskelsubstanz wirken und zwar auf dessen Sarkoplasma, indem sie Bedingungen schaffen, welche für die Zuckung „günstig" sind. — Joteyko benennt diese Phase mit dem Namen eines „Vorbereitungsaktes", dem die Zuckung folgt. — Der galvanische Strom wirkt auch in hervorragender Weise auf das Sarkoplasma und bewirkt tonische Zuckungen von langer Dauer, während die faradischen Wellen zu rasch verlaufen, um das Sarkoplasma zu erregen. Der faradische Strom bewirkt unter normalen Bedingungen nur kurze Zuckungen der blassen gestreiften Muskeln. Was zuletzt die Ermüdung anbelangt, so ist das Sarkoplasma viel weniger ermüdbar, und es besteht noch immer nach dem Verschwinden der Schließungs- und Öffnungszuckungen der fibrillären Substanz eine Dauerkontraktion des Sarkoplasmas, die noch lange sichtbar ist. — Überhaupt ist das Sarkoplasma weniger erregbar und mehr widerstandsfähig als die fibrilläre anisotrope Substanz der Muskeln; es existiert übrigens eine Art Antagonismus zwischen denselben schon darin, daß bei dem differenzierten Protoplasma die Erregung kathodisch (Schließung), bei dem letzteren anodisch ist, was den Lesern der vorliegenden Zeitschrift schon aus Nr. 6 derselben (S. 147, J. 1904) teilweise bekannt ist.

Die von Joteyko geäußerte Theorie, laut welcher bei der Entartung die doppeltbrechende Substanz eher ihre Funktion einstellen soll als das Sarkoplasma, wurde neuerdings von Boruttau näher analysiert (Pflügers Archiv, Bd. 115, 1906). Der obgenannte Autor meint, daß die hellen, sarkoplasmaarmen Fasern wohl früher absterben als die roten, und daß der quergestreifte Muskel wohl bei der Entartung dem glatten Muskel ähnlich wird, daß aber diejenige Erklärung, welche Joteyko für die „Umkehr des Zuckungsgesetzes" ausgebaut hatte, wenigstens entbehrlich sei. — Joteyko meint nämlich, daß die Umkehrung des polaren Erregungsgesetzes für das Sarkoplasma normalerweise gültig ist, nachdem ja die Erregung desselben von der Anode ausgeht; mit anderen Worten gesagt, zeigen die an Sarkoplasma reichen Muskeln eine normale Umkehrungsformel, welche von Belang für die Elektrodiagnostik ist, während nur die an Fasern reichen Muskeln dem allgemeinen Pflügerschen Gesetze folgen. — Boruttau ist dagegen der Meinung, daß beim Absterben oder bei der Degeneration die Nerveneintrittsstelle zuerst ihre Erregbarkeit verliert und daß der Erregbarkeitsverlust von hier gegen die beiden Enden vorschreitet; die Umkehr des Zuckungsgetzes wäre also dadurch bedingt, daß nicht mehr die Kathoden, welche eine Kathodenschließungszuckung erzeugen, sondern jene Kathoden,



welche die „Anodenschließungszuckung“ hervorrufen, an Stellen höchster Erregbarkeit liegen. — Überhaupt ist Boruttau der Ansicht, daß die Umkehr des Zuckungsgesetzes bei Entartungsreaktion nur scheinbar ist und den Muskel selbst, nicht den Nerv, betrifft.

Wir haben es für zweckmäßig gehalten, die neueste Ansicht von Boruttau gleichzeitig mit der neuesten Arbeit von Joteyko zu referieren. — Wir werden dieser letzteren bei Gelegenheit eine nähere Analyse widmen, und haben diese wichtige Abhandlung wenigstens in solchem Rahmen zusammenfassen wollen, in welchem dieselbe im Kongreß von Mailand kurzwegs dargestellt wurde. Dr. Zanietowski.

**Tonta** (Mailand): Über die tonische Wirkung des Radiums auf das Herz.

T. läßt bei Zuständen von Herzschwäche und Anämie die Herzgegend täglich mit Radium (5 mg) eine Minute bestrahlen; gleichzeitig wird innerlich ein radiferes Salz gegeben, und über Nacht eine radifere Salbe in der Herzgegend eingerieben. Außerdem wird Galvanisation und Massage der Herzgegend angewendet. — Schon nach 14 Tagen bemerkt man eine Steigerung der Pulsfrequenz und des Blutdruckes, und eine Vermehrung der roten Blutkörperchen.

Die Methode ist besonders bei Hypothymien mit Herzschwäche mit Erfolg angewendet worden. Mann (Breslau).

**I. A. Fort** (Paris): La défense du procédé d'électrolyse linéaire dans le traitement des Retrécissement de l'urètre.

Vortr. verteidigt die von ihm seit 25 Jahren geübte Methode der sogenannten linearen Elektrolyse bei Strikturen der Harnröhre gegen verschiedene Angriffe, die dieselbe erfahren hat.

Er benutzt einen von ihm konstruierten „Elektrolyseur“, welcher es gestattet, den Strom vermittels einer kleinen metallenen Platte genau auf die Striktur zu konzentrieren. Es wird der negative Pol mit einer Stromstärke von 10 MA. verwendet, und es werden dadurch die Strikturstellen meistens in einer halben, spätestens in 2—3 Min. passierbar. Der Erfolg ist konstant, unangenehme Zwischenfälle treten dabei nie auf. Der Vortragende erbietet sich, allen Chirurgen, die seine Methode angegriffen haben, dieselbe zu demonstrieren. Mann (Breslau).

---

## Breslauer Röntgen-Vereinigung.

IV. Sitzung am 4. Dezember 1906 in der Kgl. dermatologischen Universitätsklinik. (Offizielles Protokoll.)

Vorsitzender: Herr Paul Krause. Schriftführer: Herr Ossig.

I. Herr **Kaiser** zeigt die seit August 1906 benutzten **neuen Räume der Lichtabteilung** der Kgl. dermatologischen Universitätsklinik.

Im Finsenzimmer sind 4 Lampen nach Finsen-Reyn im Gebrauch, zum Teil mit Feststellung der Drucklinse nach Wichmann bezw. Jung-





mann. Daneben eine Quecksilberlampe (Uviollampe von Schott & Genossen, Jena, Tragstativ mit 2 Röhren).

In der Hauptsache dienen die Finsen-Reynlampen zur Behandlung des reichen Lupusmaterials der Klinik und Poliklinik. Den Erfahrungen entsprechend werden alle verrukösen, ulzerösen, tumiden Lupusformen erst mit den geeigneten Salben (Pyrogallus-Kreosot-Salizyl oder Resorzin), Röntgenbestrahlungen, Salben und Röntgenbestrahlungen kombiniert, Paquelin, Ätzlösungen usw. vorbehandelt und nach Erzielung glatter Narbe der Finsentherapie unterworfen. Wichtig ist bei Lupus des Naseneinganges die vorausgehende Behandlung des Naseninneren: jede zu zeitig begonnene Finsenbestrahlung der Nase in solchen Fällen ist zwecklos.

An der Hand stereoskopischer Aufnahmen und der demonstrierten Patienten wird der Gang der in der Klinik üblichen Behandlung erklärt und der kosmetische Effekt der Finsenbehandlung bei Haut- sowie Schleimhautlupus (auch Zahnfleischlupus) gezeigt. Als geheilt gelten nur die Fälle, die auf entsprechende Tuberkulindose keine Reaktion mehr geben.

Gute Erfolge brachte auch die Finsenbehandlung der Keloide; verschieden gute Resultate die des Lupus erythematodes, des Naevus vasculosus und pigmentosus. Doch sollte gerade bei den Nävis stets die Finsentherapie bevorzugt werden, wie mehrere Fälle der Klinik beweisen.

Mit der Uviollampe wurden mit gutem Erfolge Alopecia areata, akute und chronische besonders juckende Ekzeme Prurig Hebrae und Ulcera cruris behandelt. Hervorgehoben wird die juckstillende Wirkung, wie auch von anderer Seite schon berichtet ist. In einem Falle von Alopecia areata wuchsen die Haare an allen bestrahlten Stellen des Kopfes bald nach, nicht aber an einem zum Vergleiche ausgelassenen Herde am Kinn. Ein seit Monaten vergeblich mit Salben, Verbänden, Abtragung der kallösen Ränder, Skarifikation der Ränder bis weit in das Gesunde behandeltes Ulcus cruris brachten einige Bestrahlungen zur schnellen Epithelisierung und Heilung.

Im Röntgenzimmer steht bei einer Stromspannung von 110 Volt ein Induktor von 40 cm Funkenlänge mit Quecksilberturbinenunterbrecher zur Verfügung. Der Unterbrecher ist mit Tachymeter versehen, auf dem man direkt die Unterbrechungen pro Sekunde ablesen kann. Die verwendete Stromstärke schwankt zwischen 2 bis 4 Ampère. Zur Abdeckung der Patienten wird in der Hauptsache der Müllersche Schutzstoff in geeigneten Streifen, 24/48 cm verwandt. Nur bei kleineren Flächen, z. B. Cancroiden, und Höhlenbestrahlung dient diesem Zwecke der Bleiglastrichter oder die Müllersche Röhren-Schutzkappe. Von Röhren sind jetzt fast nur Müllerröhren im Gebrauch; die lange Arbeitsdauer der Wasserkühlröhren wird hervorgehoben. Eine Müllerröhre von 8 cm Durchmesser zur Epilation mit dem Sabouraudschen Chromoradiometer wird gezeigt; bisher ist die von Sabouraud verlangte Verfärbung der Pastillen noch nicht erzielt worden bei zur reaktionslosen Epilation genügenden Dosierung.

Sehr gut bewährt haben sich die von Müller-Uri, Braunschweig, hergestellten kleinen Röhren zum Auflegen auf die Haut und für Höhlenbestrahlung. Es wird hauptsächlich damit der Schleimhautlupus





(Nase, Lippe, Zahnfleisch, Gaumen) bestrahlt. Je nach Indikation läuft daneben Ätzbehandlung. Die Röhre kann bei Ableitung der statischen Ladungen der Außenfläche zur Erde durch einen Draht sogar von den feuchten Lippen gefaßt werden; die Berührung mit den Zähnen ist durch dünne Wattelagen besser zu verhüten.

Vortragender berichtet sodann über die durch die Röntgentherapie erzielten guten Erfolge bei:

Hypertrichosis. Bestrahlt wird stets mit einmaliger zur reaktionslosen Epilation genügenden Dosis. Berichtet wird über einen Fall, der seit Mai 1904 in vier- bis achtwöchentlichen Pausen 20 mal bestrahlt wurde; nie Reaktion, stets glatte Epilierung nach ungefähr 14 Tagen. Die letzte Bestrahlung fand am 21. November 1906 statt. Keine Atrophie der Haut, keine Teleangiektasien, keine Pigmentierung. Der Erfolg ist ein sehr guter.

Bei Sykosis wird neben Epilierung schnellere Eintrocknung der Pusteln bewirkt. Auch die derben hypertrophischen Sykosisformen der Oberlippe werden bald glatt und weich. Neben der Bestrahlung soll man, wenn möglich, auch alle anderen Behandlungsmethoden verwerten, die jedesmal benötigt sind bei

Trichophytie und besonders Favus. Bei letzterem wird vor und nach der Bestrahlung 10%ige Pyrogallusvaseline oder die von Sabouraud angegebene Lösung (Jodtinktur 1 Teil, Spiritus 9 Teile) mit gutem Erfolge angewandt.

Die Erfahrungen mit der Röntgentherapie bei Psoriasis entsprechen ganz denen der Salbenbehandlung. Manche Fälle konnten, soweit die Beobachtung reicht, als geheilt angesehen werden. Manche werden schnell beeinflußt, rezidivieren aber eben so schnell. Andere verhalten sich völlig refraktär und leider meist gerade die Fälle, in denen auch Chrysarobin usw. im Stich läßt. Vorsicht ist bei frischen Herden am Platze, da sich leicht ein allgemeiner Schub über den ganzen Körper einstellen kann. Bemerkenswert ist noch die schnelle graue Verfärbung der Herde, die bald einer tiefbraunen Pigmentierung Platz macht.

Bei Ekzemen sind die Erfolge stets gut, wenn es sich um subakute, chronische, tylotische, squamöse und lichenifizierte Formen handelt. Auch akute Ekzemformen lassen sich bei genügender Vorsicht günstig beeinflussen. Sehr dankbar ist die Bestrahlung bei allen juckenden, pruriginösen Ekzemen und beim sogenannten Lichen chronicus Vidal. Herde, die jahrelang jeglicher anderen Therapie trotzten, schwanden nach einigen Bestrahlungen. Deshalb wird auch stets mit gutem Erfolg Pruritus bestrahlt.

Neben dem Nachlassen und Aufhören des Juckreizes kann man bei Lichen ruber planus schon nach wenigen Bestrahlungen völliges Schwinden der Knötchen konstatieren.

Juvenile Warzen werden mit einmaliger Bestrahlung von 8 bis 10 Minuten Dauer zum dauernden Verschwinden gebracht, wie die stereoskopischen Aufnahmen zeigen.

Harte Warzen müssen öfter bestrahlt werden. Die gesunde Haut wird am besten und sehr genau mit doppelter Schicht von Quecksilber-



pflastermull (Beiersdorf) abgedeckt, ein Verfahren, daß dem von Jirotka angegebenen (Durchlochen einer Bleifolie) wohl vorzuziehen ist.

Zuletzt demonstriert Vortragender einige Patienten, die wegen Cancroid und inoperabler Karzinome behandelt sind, zum Teil behandelt werden. Eine große Reihe stereoskopischer Aufnahmen vor und nach der Behandlung zeigen die Heilerfolge bei Cancroid.

### Diskussion.

Herr Schäffer stimmt den Ausführungen vom Kollegen Kaiser vollständig bei und betont die Vorteile gegenüber der üblichen Salben-Therapie, die oft erst nach viel längerer Zeit unter größeren Beschwerden und sonstigen störenden Nebenwirkungen (z. B. Chrysarobin bei Psoriasis) zum Ziel führt.

Ganz prinzipiell ist hervorzuheben, daß es aber auch Hautaffektionen gibt, bei denen unsere bisherige Dermato-Therapie im Stich ließ, während man mit der Röntgenbestrahlung in überraschend kurzer Zeit Abheilung erzielt. Er berichtet über einen Fall von Lichen chronicus Vidal, der 7 Jahre lang von verschiedenen Spezialisten sehr sorgfältig mit den verschiedensten äußerlichen und innerlichen Medikamenten ganz erfolglos behandelt wurde, bis eine dreimalige Röntgenbestrahlung eine schnelle Abheilung und damit sofortige Beseitigung des ungemein quälenden Juckreizes brachte. Es führt also diese Behandlungsmethode nicht nur auf angenehmere und schnellere Weise zum Ziel, sondern sie ist bisweilen von heilender Wirkung, wo die anderen Mittel tatsächlich ganz versagen.

II. Herr **H. Ziesché** demonstriert eine Reihe von Röntgenbildern von einem Falle anscheinend **neurotischer Knochenatrophie.** Mit 28 Jahren erkrankte die 56jährige Patientin, die der Vortragende vorstellte, mit heftigen Schmerzen in den Gelenken der Finger, der oberen und unteren Extremitäten. Niemals Herzbeschwerden. Allmählich entwickelten sich im Laufe von 5 Jahren schwere Verkrümmungen der Finger und Zehen. Später entstanden an Knien und Ellbogen parallelastische, nicht schmerzhafte Knoten. Die rechte Hand ist weniger stark befallen als die linke, der 2. bis 5. Finger sind ulnarwärts gekrümmt, die 1. Phalanx bildet mit den Metakarpen einen stumpfen ulnarwärts offenen Winkel. Mittelphalanx gebeugt, kann passiv leicht gestreckt werden. Daumen zwiefach rechtwinklig luxiert. Bei der linken Hand sind die Phalangen in radiär ausstrahlender Stellung fixiert, die Finger sind im 2. Interphalangealgelenke dorsalwärts luxiert. An den 1. Interphalangealgelenken und dem Olecranon prall-elastische Knoten. An den unteren Extremitäten ist beiderseits ein vollständiger Plattfuß. Die Grundphalanx des Pollux ist rechtwinklig luxiert, sieht kleinzehenwärts. Die Zehen zeigen sämtlich maximale Beugung mit teilweiser Ankylose in den Phalangealgelenken.

Die Diagnose schwankte zwischen chronischer Arthritis, Gicht und den Gelenk- und Knochenveränderungen, wie man sie im Gefolge schwerer Nervenkrankheiten, wie Tabes, Syringomyelie usw. zu beobachten Gelegenheit hat.

Vortragender zeigte die Bilder vom rechten Ellbogen, der bis



auf eine starke Vergrößerung des Ellbogens normale Verhältnisse zeigt. Auch die Kniegelenke zeigen im Bilde keine pathologischen Veränderungen. Die Röntgenaufnahmen der Hände zeigen auf das deutlichste die erwähnten Verkrümmungen, und als deren Ursache zahlreiche Luxationen und Sublukationen im Bereich der Metacarpophalangeal- und Interphalangealgelenke. Das Auffälligste ist die bestehende außerordentliche starke Aufhellung aller Knochen, die sich noch besonders dadurch auszeichnet, daß die Strukturverhältnisse der Knochen deutlich erkennbar sind; es besteht nicht die Verwischtheit, wie man sie bei anderen Fällen von Knochenatrophien auf nervöser Grundlage beobachten kann. Das gleiche Bild zeigen die Aufnahmen der Füße. Auch hier besteht neben den starken durch Luxationen und Ankylosen bedingten Verkrümmungen die auffallend starke Aufhellung aller Knochen, ohne daß die Strukturdarstellung verwischt erscheint. Infolge der stärkeren Belastung ist es zu vielfachen Frakturen im Bereiche der Metatarsen und Phalangen gekommen.

Vortragender zeigt an der Hand typischer Bilder von chronischer Arthritis und Gicht, sowie der Knochenveränderungen bei Tabes und Syringomyelie, daß es sich um eine besondere Art der Knochenerkrankung handelt, die mehr Ähnlichkeit mit den zentral nervös bedingten als mit den auf lokalentzündlicher Grundlage beruhenden hat. (Der Fall soll demnächst genauer beschrieben werden.)

### Diskussion.

**Machol:** Zu dem vorgestellten Fall scheinen vor allem die demonstrierten Platten mir für die Diagnose einen Fingerzeig zu bieten. Die Atrophie an den Diaphysen der kleinen Röhrenknochen des Fußes und der Hand, die Aufhellung der Epiphysen, der Schwund der Corticalis-Schäfte, die feinere Zeichnung des Spongiosa-Bälkchen-Gerüstes hat etwas außerordentlich Typisches an sich. Die Aufhellung eines Knochenstrukturbildes, in diesem Sinne, wie wir es vor uns sehen, mit Verkleinerung der gesamten Anlage ohne wesentliche Änderung der Form finden wir bei allen Bildern, bei denen eine Affektion des peripheren Nervensystems vorliegt. Während Erkrankungen im Zentralnervensystem, namentlich im Spinalteil desselben am Skelett sich äußern in Atrophie der Knochen, die jedoch gleichzeitig mit sehr starker Knochenneubildung (hypertrophischen Ossifikationsprozessen) einhergeht, finden wir die reinliche Zeichnung des Skelettes bei Affektionen, welche den peripheren Teil des Nervensystems betroffen haben. Es erinnern mich die Bilder an jene, die bei Lähmungen, gleichgültig welcher Herkunft, zu beobachten sind, an die Bilder, welche Füße bei Polyomyelitis bieten, sie erinnern mich auffällig in den röntgenographischen Details an die Bildungen, wie ich sie bei „Brachydaktylie" beschrieben habe.

Ich glaube, daß in diesem Falle aus dem Röntgenbild allein die ätiologische Diagnose zu stellen ist, daß es sich handelt um eine Affektion des peripheren Nervensystems und zwar um eine multiple Neurofibromatose und erachte diesen röntgenologischen Befund als eine interessante Bereicherung unserer Kenntnisse über die röntgenologisch wahrnehmbaren Veränderungen des Knochensystems bei nervösen Erkrankungen.



# Referate.

## Referate aus dem Gebiete der Röntgendiagnostik.

**Reich:** Nachuntersuchungen über die Gebrauchsfähigkeit der Amputationsstümpfe des Unterschenkels. (Beiträge z. klin. Chirurg., Bd. 50.)

R. hat eine Reihe von Patienten, an denen in der Tübinger Klinik die Amputation des Unterschenkels ausgeführt worden war, mit Röntgenstrahlen auf die Ursache des Mangels an Tragfähigkeit untersucht und streift in der kritischen Darstellung dieses Materiales unter Beifügung von 16 Röntgenbildern eine Anzahl auch den Röntgologen interessierender Fragen. So weist er darauf hin, daß die häufig gefundene Atrophie des Knochens von Unterschenkelstümpfen nicht lediglich auf die Inaktivität zurückzuführen ist, da sie bei nicht tragenden Stümpfen bisweilen vermißt, bei gut tragfähigen gefunden wird, und macht auf den Umstand aufmerksam, daß das zur Amputation führende Leiden, Tuberkulose usw. bereits vorher eine beträchtliche Atrophie verursacht haben kann, deren Rückbildung am Unterschenkel eine Reihe von Jahren erfordert.

Ferner wird den namentlich bei subperiostalen Stümpfen zuweilen auftretenden Exostosen am Ende Beachtung geschenkt, und darauf hingewiesen, daß auch beträchtliche Neigung zur Atrophie nicht vor produktiven Veränderungen schützt.

Besonders wichtig und dankenswert erscheint mir der Hinweis des Verfassers, daß man bei tragfähig gemachten Stümpfen sich nicht zu früh über das Resultat freuen darf, da öfters die später auftretende Exostosenbildung die Tragfähigkeit aufhebt. — Dieser Exostosenbildung kann man durch aperiostales Amputieren erfolgreich, wenn auch nicht in jedem Fall entgegentreten. H. Bucholz (Breslau).

**Holzknecht** (Wien): Über die radiologische Untersuchung des Magens im allgemeinen und ihre Verwertung für die Diagnose des beginnenden Karzinomes im besonderen. (Berl. klin. Woch. 1906, Nr. 5.)

H. hat durch allmähliche Füllung des Magens mit wässerigen Wismutaufschwemmungen und Wismutbrei bei gleichzeitiger Durchleuchtung die Konfiguration und die Peristaltik des Magens untersucht. Bei den meisten Menschen ist die Hauptachse des Magens senkrecht gestellt, der Pylorus steht etwas höher als der kaudalste Punkt der großen Curvatur. In seltenen Fällen findet man kleine Mägen, bei denen der Pylorus den tiefsten Punkt darstellt. Diese Form muß trotz ihres seltenen Vorkommens als die normale bezeichnet werden; alle anderen Formen sind mehr oder weniger pathologisch gedehnt und stellen einen Übergang zur Gastroptose dar.



Bei Beginn der Füllung des nüchternen Magens konnte H. deutlich die „Entfaltung" der Magenwände beobachten: die Wismutaufschwemmung bildet mehrere Rinnsale.

Mitunter beobachtete H. gleich bei Beginn der Füllung spontan oder auf Druck ein Überfließen der Wismutaufschwemmung in das Duodenum, während dies bei zunehmender Füllung des Magens nicht mehr zu beobachten war; daraus geht hervor, daß der Pylorus in der Ruhe geöffnet ist und sich erst bei der Nahrungsaufnahme schließt.

Die Peristaltik war gut zu beobachten. Wellenförmige Einziehung laufen an der großen und der kleinen Curvatur herab und bleiben 2—3 Querfinger vor dem Pylorus am Sphinkter antri des Magens stehen; bei gedehnten Mägen besteht eine Insuffizienz der Antrumperistaltik.

Beginnende Geschwulstbildungen, Infiltrationen der Magenwand verraten sich durch abnorme Konturenführung des Wismutausgusses und Abweichungen der Peristaltik von der Norm. Trappe (Breslau).

Vorträge vom 27. Balneologen-Kongreß.

**Wick:** Über die Beziehungen der Radiumemanation in der Gasteiner Therme zu deren Heilkraft. (Berl. klin. Woch. 1906, Nr. 15/16.)

Wick kommt zu dem Schluß, daß der Anteil, der der Radiumemanation an den Heilwirkungen der Gasteiner Therme zukommt, zurzeit nicht festzustellen ist, und daß unser Verständnis der Heilwirkungen der Therme überhaupt durch den Nachweis des Radiums in ihr nicht wesentlich gefördert worden ist. Trappe (Breslau).

**Reinboldt:** Zur bakteriziden Wirkung radioaktiven Mineralwassers. (Berl. klin. Woch. 1906, Nr. 20.)

Reinboldt hat experimentell nachgewiesen, daß eine mehrstündige Einwirkung von frischem Kissinger Rakoczy die Entwicklung von Bacillus prodigiosus hemmt, während derselbe Brunnen nach mehrwöchentlicher Lagerung diese Eigenschaft nicht mehr besitzt. Auch destilliertes Wasser, dem künstlich Radiumemanation zugesetzt ist, besitzt bakterizide Eigenschaften, aber in geringerem Maße und für kürzere Zeit, als das natürliche Mineralwasser. Trappe (Breslau).

**Sieveking** (Karlsruhe): Die Radioaktivität der Mineralquellen. (Berl. klin. Woch. 1906, Nr. 23/24.)

Sieveking berichtet über einen neuen tragbaren und einfachen Apparat zur Messung der Radioaktivität der Quellen, den er „Fontaktoskop" nennt. Die Beschreibung muß im Original nachgelesen werden. Trappe (Breslau).

**Balthazard:** Étude physiologique et thérapeutique des radiations émises par les corps radio-actifs et de leur émanations. (Archives d'électricité médicale 1906, Nr. 191.)

B. gibt eine ausführliche Übersicht über den Stand der gegenwärtigen Kenntnisse von den physiologischen Wirkungen des Radiums

und seiner Emanation. Die Wirkung der Radiumstrahlen ähnelt sehr der der Röntgenstrahlen, doch ist ihre Wirksamkeit eine viel geringere. Die therapeutische Verwendung des Radiums ist daher auf Körperstellen zu beschränken, die wie das Ohr, die Nase, der Ösophagus für die Röntgenbestrahlungen schlecht zugänglich sind.

Die Emanation des Radiums hat zytolytische und bakterizide Eigenschaften, ähnlich wie das Radium. Außerdem übt sie eine exzitierende Wirkung auf die Fermente des Körpers aus. Sie übt ihre Wirkung auch auf tief liegende Organe aus, da sie sich leicht im Körper verteilt. Die Radioaktivität geht dann auf gewisse Organe, insbesondere die Nebennieren über, um innerhalb von 5—6 Stunden durch die Lungen, die Haut, in verschwindender Menge auch durch die Nieren wieder ausgeschieden zu werden. Trappe (Breslau).

**Ledue** et **Morin:** La déchurge électrique à travers les tubes à rayons X. (Ebenda.)

Kurze Mitteilung, die im Original nachgelesen werden muß.

Trappe (Breslau).

**Lotze:** Über Eventratio diaphragmatica. (Deutsche med. Woch. 1906, Nr. 40.)

Beschreibt einen Fall von Hochstand des linken Zwerchfells mit konsekutiver Herzverlagerung nach rechts. Aus der klinischen Beobachtung sowie dem Röntgenbefunde ging mit Sicherheit das Vorhandensein einer Eventratio diaphragmatica hervor. Gegenüber Hernia diaphragmatica läßt sich diese Erkrankung nur mit Hilfe der Röntgendurchleuchtung (Beobachtung der Sonderbewegungen beim Atmen in ihrem Verhältnis zur Zwerchfellsbewegung) abgrenzen.

Es wird die Literatur dieser Erkrankung zusammengestellt. Ref. möchte hierbei noch auf den nicht erwähnten Bericht F. A. Hoffmanns über die chronische idiopathische Magenblase (Medic. Gesellsch. 1905, 28. Febr.), die wohl die leichtere Form dieser Erkrankung darstellt, hinweisen. Bittorf (Breslau).

**Köhler:** Zur Röntgendiagnostik der kindlichen Lungendrüsentuberkulose. (42 Seiten mit 3 Abbildungen im Text und 15 Illustrationen auf 3 Tafeln. Verlag von Lucas Gräfe und Sillem. Hamburg 1906. Preis 4 Mark.)

Köhler gibt der Hauptsache nach den Inhalt seines Vortrags auf dem I. Röntgenkongreß 1905 „Frühdiagnostik der kindlichen Lungendrüsentuberkulose“ in erweiterter Form wieder.

Nach einer sehr ausführlichen Darstellung der Literatur und der Technik bespricht er die Ergebnisse seiner Untersuchungen unter Beifügung einer Anzahl guter Photogramme. Nebenbei bricht der Verfasser eine Lanze für die großen Induktorien und tritt in etwas zu temperamentvoller Weise für den Wert der Röntgenuntersuchung innerer Erkrankungen ein. „Aber es wird nachgerade höchste Zeit, daß jeder innere Mediziner es aufgibt, das neue Diagnostikum geringschätzig zu

bekritteln", meint Köhler. Derjenige, welcher von der Röntgenuntersuchung etwas versteht, wird sie heute in der Öffentlichkeit nicht mehr „bekritteln", und auf das Urteil von Leuten, welche nichts davon verstehen, kommt nichts an.

Tatsächlich ist es höchst erfreulich, daß sich in den letzten Jahren die Röntgenuntersuchung wohl in den meisten inneren Kliniken und in den inneren Abteilungen vieler Krankenhäuser eine feste Stellung errungen hat und immer mehr und mehr an Wertschätzung gewinnt.

Die Diagnose der vergrößerten resp. verkalkten Bronchial- und Lungenlymphdrüsen gehört jetzt zu den „typischen" Diagnosen der Röntgenlaboratorien. Allerdings hat dieses Symptom nur Wert, wenn die übrige ärztliche Beobachtung dazu kommt. Deshalb stimme ich dem Verfasser zu, wenn er sagt: „Wenn die Röntgendiagnostik allgemein zu einer Vernachlässigung der anderen klassischen Hilfsmittel führen sollte, verdiente sie nicht zu existieren." Dieses Wort Köhlers sollten alle „Röntgenspezialisten" stets im Gedächtnis behalten. — Das Buch Köhlers ist eine wertvolle Bereicherung der Röntgenliteratur; die Ausstattung ist eine mustergültige. Paul Krause (Breslau).

**Pfahler:** A modification of Benoist's penetrameter. (The archives of physiological therapy Juni 1906.)

Der Nachteil des Benoistschen Penetrameters, daß der Beobachter sich während der Beobachtung der Röntgenstrahlen aussetzen muß, wird bei der Pfahlerschen Modifikation dadurch vermieden, daß die Silber-Aluminiumskala mitsamt dem Baryumplatincyanürschirm an dem weiten Ende eines teleskopischen Rohres aus Zinn angebracht ist, und daß der Schatten der Skala erst nach Reflektierung durch einen Spiegel dem Auge sichtbar gemacht wird. Der Röntgenologe ist also bei der Beobachtung völlig vor der Einwirkung der Strahlen geschützt.

Arthur Schucht (Breslau).

**Franze:** Ortho-Diagraphy. (A method of measuring with accuracy the outlines of the heart by X-rays.)

Der in seinen Grundzügen nichts Neues bietende Apparat besteht aus 3 in U-form zusammengefügten Metallstäben. Am freien Ende des einen Schenkels hinter dem Rücken des Patienten liegt der Fokus der Röntgenröhre, am entsprechenden Ende des anderen über der Brust des Patienten ein fluoreszierender Schirm, durch dessen Zentrum genau dem Fokus der Röhre entsprechend ein Stift führt zum Aufzeichnen der Schattengrenze auf der Brust.

Die Aufzeichnungen sollen bei Diastole und in der Mitte einer Atmungsphase gemacht werden, man geht mit dem Stift vom Lungen- zum Herzschatten. Zuerst wird die Mittellinie des Körpers markiert, auf der man zu jeder Seite dort, wo die Herzgrenze am weitesten entfernt ist, ein Lot errichtet; die Summe dieser beiden Lote ergibt den Querdurchmesser des Herzens. Längsdurchmesser ist die Verbindungslinie von Herzspitze und dem Treffpunkt vom rechten Vorhof mit Vena cava superior. Fällt man auf den Längsdurchmesser 2 Lote, eins von





dem Punkte, wo rechter Vorhofsrand und Zwerchfellschatten sich schneiden, das andere von dem Punkte, wo die Konvexlinie des linken Ventrikels die Konvexlinie der großen Venen trifft, so entpricht deren Summe nach Moritz der Breite des rechten Ventrikels.

Der Winkel von Längsdurchmesser und einer Horizontalen ergibt den Neigungswinkel.

Für die geeignetste Stellung des Patienten hält F. die aufrechte, angelehnt an einem Rahmen, um Bewegungen zu vermeiden. In dieser Stellung ist gegenüber der liegenden die Längsachse des Herzens mehr senkrecht, der Neigungswinkel mithin größer. Der Querdurchmesser ist 0,4—2,5 cm kleiner. Der Längsdurchmesser verhält sich verschieden. Die Lage des Herzens ist tiefer. Arthur Schucht (Breslau).

**Kienböck:** Über die Strahlungsregionen der Röntgenröhren. (Wiener klinische Rundschau 1906, Nr. 32.)

Verfasser gibt ein neues Verfahren an, um die in verschiedenen Radien verschiedenen Lichtintensitäten des Röntgenlichtes festzustellen. An mehreren Röhren wurden Versuche angestellt in der Art, „daß 1 cm breite schwarz verpackte Quantimeterpapierstreifen von entsprechender Länge mit Heftpflaster dicht an die Röhrenwand angeklebt wurden. Die Röhre wurde nun kräftig in Gang gesetzt und nach einigen Minuten abgestellt. Die Streifen wurden in der vorgeschriebenen Weise gleichzeitig entwickelt und mit der Skala verglichen." An einigen Figuren wird die Verschiedenheit der Lichtintensität graphisch dargestellt: Die stärkste Strahlung (Normalstrahl) war meist etwas nach der negativen Seite der Röhre verschoben; an der positiven Seite war das Licht im allgemeinen viel schwächer. Da die verschiedenen Röhren sich aber mehr oder weniger verschieden verhalten, fordert K. als Resultat seiner Untersuchungen eine entsprechende Prüfung jeder neuen Röhre. Nur auf diese Weise kann in therapeutischer und radiographischer Beziehung stets das wirksamste Strahlenbündel zur Verwendung kommen. Die etwa zur Dosierung der Strahlen bei therapeutischer Anwendung gebrauchten Reagenspastillen müssen stets in das wirksamste Strahlenbündel oder doch an die negative Seite des Herdes gelegt werden, da an anderen Stellen, besonders an den Randzonen, Differenzen bestehen, die zu einer Unterschätzung des wirksamen Bündels und zur intensiven Schädigung des Patienten führen können. Grospietsch (Liegnitz).

**Schellenberg:** Mitteilung über die Herstellung plastisch wirkender Röntgenphotographien. (Deutsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 19.)

Es wird ein Plattenpositiv und -negativ mit geringer Verschiebung in ihren Schichtseiten fest aufeinander gepreßt und nun kopiert. So entstehen plastische Photographien. Noch mehr empfiehlt es sich, für die dem Kopierpapier anliegende Platte einen Film zu benutzen, da dadurch schärfere Kopie möglich wird. Die beigegebene Abbildung ist recht gut plastisch wirksam. Für die Schärfe der Röntgenbilder ist das Verfahren aber wohl eher schädlich als nützlich. Bittorf (Breslau).



**Albers-Schönberg:** Über Herstellung plastisch wirkender Röntgenogramme. (Deutsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 23.)

Mit dem Schellenbergschen Verfahren erzielte Verf. gute Resultate. Er gibt einige technische Verbesserungen an, die besonders in direkter Aufnahme im Vergrößerungsapparat auf lichtempfindliches Papier bestehen. Dadurch sollen schärfere Bilder erzielt werden und Films und abziehbare Platten unnötig sein. Bittorf (Breslau).

**Lewisohn:** Zur Herstellung plastisch wirkender Röntgenphotographien. (Deutsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 26.)

Ausgehend vom Schellenbergschen Verfahren gibt er einige Änderungen an, die sich von denen Albers-Schönbergs nur dadurch unterscheiden, daß er nicht auf Papier, sondern wieder auf Platten die Vergrößerung (der zusammengelegten und verschobenen Positiv-negativ-Platte) projiziert.

Die praktische Verwertbarkeit der recht teuren Methode ist wohl gering, wenn nicht überhaupt gleich Null. Ebenso leidet wohl immer die Schärfe und Exaktheit des Bildes. Bittorf (Breslau).

**Cohn:** Über den Wert plastisch wirkender Röntgenbilder. (Deutsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 28.)

Nachdem Horn ein sehr einfaches Verfahren, plastische Röntgenbilder herzustellen, angegeben hat (Negativ und Diapositiv werden wenig verschoben, Glas gegen Glas gelegt auf Platte kopiert), hat Verf. Untersuchungen über die Verwendbarkeit dieser plastischen Bilder angestellt. In diagnostischer Beziehung scheinen nur in Fällen von Gelenktuberkulose die erkrankten Partien deutlicher sichtbar zu werden, sonst ist das Verfahren nicht geeignet weiterzuführen.

Jedoch könnte es für die Reproduktion von Röntgenbildern von Bedeutung werden, event. auch im Unterricht sich bewähren.

Bittorf (Breslau).

**Jonas:** Über Antiperistaltik des Magens. (Deutsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 23.)

Bei einem Falle von Pylorusstenose konnte bei Durchleuchtung nach Riederscher Wismutbreinahrung lebhafte Antiperistaltik des Magens gesehen werden. Die Antiperistaltik war am lebhaftesten bei erhöhter (normaler) motorischer Tätigkeit. Sie ließ sich durch chemische Reize nicht sicher, durch thermische besser auslösen. Da gestörte Passage und erhöhte Motilität bei Pylorusstenose vorliegen, so ist wohl auch ein ursächlicher Zusammenhang von Hemmung und Antiperistaltik wahrscheinlich.

In vier weiteren Fällen von Pylorusstenosen konnten ebenfalls antiperistaltische Bewegungen (abwechselnd mit normaler Peristaltik) festgestellt werden. Es handelte sich um teils gutartige, — teils bösartige Stenosen.

Bei einer hysterischen Person konnte, ohne daß Stenose bestand, ebenfalls Antiperistaltik festgestellt werden. Allerdings bestand bei ihr



eine Lage- und Formanomalie, bes. der Pars pylorica, so daß sie dadurch den Stenosen ähnliche Verhältnisse bot.

Es ist danach ein Zusammenhang zwischen Stenose und Antiperistaltik vorhanden. Allerdings nötigen die Fälle von Stenose ohne Antiperistaltik zur weiteren Annahme einer erregenden, noch unbekannten Hilfsursache.

Bittorf (Breslau).

**Leven & Barret:** Die Radioskopie des Magens; der Säuglingsmagen, seine Form und untere Grenze, sein Füllungs- und Entleerungsmodus. (Presse méd. 1906, Nr. 63.)

Die Konturen des Säuglingsmagens sind im Röntgenbilde ausreichend erkennbar, wenn er ein wenig Milch oder Wasser enthält, durch Einführung von etwas Wismut wird die Untersuchung allerdings noch erleichtert. — Die Richtung des Magens — nach Aufnahme von ca. 10 ccm Flüssigkeit — ist annähernd transversal, die große Kurvatur bildet den unteren Rand und nimmt nicht nur das rechte, sondern auch einen Teil des linken Hypochondrium ein; die Form ähnelt der einer sog. Sackpfeife („cornemuse“); die untere Grenze, die überhaupt sehr variabel ist, wechselt auch recht erheblich bei demselben Individuum je nach den verschiedenen Stadien des Verdauungsprozesses. Durch alle diese Eigenschaften unterscheidet sich der Magen der Säuglinge nicht unerheblich von dem der Erwachsenen; bei letzterem führt die Radioskopie zu ganz anderen Ergebnissen, die in Nr. 9 der Presse méd. d. Js. von den Verfassern beschrieben worden sind. (Vgl. mein Referat über diese Arbeit.) — Während der Magen der Erwachsenen seine Form dem jeweiligen Füllungsgrade adaptiert, so daß er schon bei geringer Inhaltsmenge fast voll erscheint, verhält sich der normale Säuglingsmagen ähnlich wie der pathologisch dilatierte der Erwachsenen: er füllt sich nach Art einer leeren Tasche von gegebenem Rauminhalt; die eingeführte Flüssigkeit erscheint zuerst als eine auf dem Boden der Magenhöhlung liegende horizontale Schicht, deren Niveau sich bei weiterer Füllung hebt und die darüber befindliche Luft- bezw. Gasschicht allmählich verdrängt. Dabei senkt sich die untere Magengrenze ein wenig, der Rauminhalt des Magens im ganzen vergrößert sich jedoch nur unwesentlich. Die Entleerung geschieht nach einem anscheinend für den Säugling ganz charakteristischen Modus, nämlich durch eine Kontraktion des Magens in toto, wie sie bei Erwachsenen niemals oder wenigstens nur selten vorkommt. Die Kontraktion tritt ganz brüsk ein, wobei der Magen eine fast kugelige Form annimmt, und scheint sehr lange anzudauern, vielleicht bis zur völligen Entleerung. Die Zeit, die bis zur definitiven Entleerung verstreicht, schwankt zwischen 1 und 2 Stunden, gleichviel, ob verdünnte Kuhmilch oder Muttermilch verabreicht wird. L. Borchardt (Berlin).

**Moritz:** Mitbeteiligung des Phrenicus bei Duchenne-Erbscher Lähmung. (Deutsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 23.)

Bei einem Falle von Duchenne-Erbscher Lähmung durch Pferdebiß konnte durch äußere Zeichen eine gleichzeitige Phrenikuslähmung festgestellt werden. Im Röntgenbild zeigte sich dauernd Höherstand der

betr. Zwerchfellhälfte, bei der Atmung bewegte sich dieselbe weniger. Selten erfolgte bei tiefer Atmung überhaupt keine Senkung, sondern eine kleine Hebung mit leichter inspir. Verschiebung des Mediastinum nach der gesunden Seite.

Die Bewegungen des Zwerchfells sind nur passive, durch die Dehnung des Zwerchfells bei der Thoraxbewegung bedingte, deren Entstehung vollständig nach Gerhardts Angaben erklärt werden können.

Bittorf (Breslau).

**Amberger:** Zwei bemerkenswerte Fälle von Gehirnchirurgie. (Deutsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 14.)

In dem zweiten der Fälle konnte durch Röntgenbild die Größe und Lage eines porencephalischen Herdes bestimmt werden. Er hob sich als ein handgroßer, tiefer Schatten vom Gehirn ab.

Operation: Heilung. Eine Röntgenaufnahme $1^3/_4$ Jahre nach der Operation zeigt die bedeutende Verkleinerung der Höhle.

Bittorf (Breslau).

**Shenton:** Urinary calculus and its detection with the X-rays. (Lancet II, 15. IX. 1906, p. 719.)

Autor hält die Durchleuchtung zur Entdeckung von Nierensteinen für ebenso geeignet wie die Photographie. Der Patient liegt auf dem Bauche auf einem mit Segeltuch überzogenen Rahmen; die Röhre kommt unter den Körper, und zwar möglichst nahe der Haut, auf den Rücken wird der fluoreszierende Schirm in der Nierengegend aufgelegt. Der größte Teil ist durch undurchlässigen Stoff verdeckt, nur ein kleines Fenster freigelassen. Während der Untersuchung soll der Kranke tief atmen. Notwendiger ist eine Verschärfung der Sehkraft durch längeren Aufenthalt in der Dunkelheit.

Shenton hat über 1600 Kranke nach dieser Methode untersucht und will gute Resultate erzielt haben. H. Ziesché (Breslau).

**Colombo:** For the dosimetry of the Roentgen rays. (The Journal of Advanced Therapeutics, Juni 1906.)

Anstatt bei Experimenten oder therapeutischer Anwendung der Röntgenstrahlen anzugeben, wieviel Ampère der zugeführte Strom hat, wie groß der Funkenabstand gewesen ist und wie groß die Entfernung der Röhrenwand vom Objekt, empfiehlt Colombo dringend die Menge der verbrauchten Röntgenstrahlen zu messen, am besten mit dem Radiochronometer von Benoist oder das Instrument von Holzknecht zu benutzen, und die Angaben nach diesen Instrumenten zu machen. So empfiehlt sich zur Vermeidung einer Röntgendermatitis nicht mehr als Nr. 5 der Benoistschen Skala zu verwenden, oder bis 5 H. des Holzknechtschen Apparates, nur bei Bestrahlung von bösartigen Tumoren sei es erlaubt, eventuell bis zu 15 H. in einer Sitzung zu gehen.

E. Scholz (Hamburg).



**Geyser:** The Double Valve Tube Rectifier. (The Journal of Advanced Therapeutics, July 1906.)

Zur Unschädlichmachung des Schließungsstromes im sekundären Stromkreislauf eines Induktionsapparates empfiehlt Geyser nach dem Vorbild der Franzosen je eine Regulierröhre (Valve tube) an jede Seite der Röntgenröhre vorzuschalten. Hierdurch wird ein ruhiges, konzentriertes Licht erzielt, von großer Intensität, welches mit veränderlicher Induktionsvorrichtung sich sehr leicht bezüglich seiner Qualität regulieren läßt. E. Scholz (Hamburg).

**v. Leyden:** Röntgenstrahlen und innere Medizin, insbesondere Wirbel- und Rückenmarkserkrankungen. (Z. f. phys. u. diäth. Ter. 1906, II. H. 1, S. 5.)

Der Überschrift entsprechende Übersicht mit kurzer Kasuistik. H. Ziesché (Breslau).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgentherapie.

**Flesch:** Zur Frage der Röntgenbehandlung bei Leukaemie. (Deutsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 16.)

Flesch berichtet über 3 Fälle von Leukämie bei Kindern, die trotz Röntgenbehandlung schnell zum Tode führten.

Im ersten Falle bestand zunächst eine myeloide Leukämie, die durch Bestrahlung erheblich gebessert wurde, bis plötzlich eine schnell zum Tode führende Verschlechterung unter gleichzeitigem Auftreten von vorwiegend großen Lymphoidzellen eintrat. Er glaubt, daß durch diesen Fall der Übergang von myeloider zu lymphatischer Leukämie erwiesen sei.

Im zweiten Falle, akute lymphatische Leukämie, wurde überhaupt keine Besserung und im dritten Falle, ebenfalls akute lymphatische Leukämie, nur eine kurze relative Besserung erzielt.

Man dürfte daher, nach Ansicht des Verf., den Wert der Röntgenbehandlung nicht überschätzen. Mehr als vorübergehende Besserungen seien selbst bei myeloider Leukämie nicht zu erzielen, während man der lymphatischen Leukämie gegenüber wohl auch mit Röntgenstrahlen machtlos sei. Bittorf (Breslau).

**Aubertin:** Leucémie et radiotherapie. (Semaine méd. 26. 9. 1906, p. 457.)

Zusammenfassende Übersicht über die Ergebnisse der Röntgenbehandlung der Leukämie. Bringt nichts Neues. H. Ziesché (Breslau).

**Sklodowski:** Beitrag zur Behandlung Basedowscher Krankheit mit Röntgenstrahlen. (Deutsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 33.)

Bei einer an Basedow leidenden 15jährigen Patientin wurde nach Röntgenbehandlung starke Gewichtszunahme, Abnahme des Schwitzens und der allgemeinen Nervosität festgestellt. Die Besserung hält zurzeit schon



ein halbes Jahr an. Exophthalmus, Struma, Zittern, Pulsfrequenz blieben übrigens unbeeinflußt, vielleicht wegen nicht genügend langer Fortsetzung der Beobachtung. Bittorf (Breslau).

**Coyle:** Odds and ends of X-ray work, including some cases of carbuncle. (Medical Electrology and Radiology, June 1906.)

Mitteilung einiger Fälle von erstaunlich schneller Heilung großer Karbunkel durch Röntgenstrahlen. Der äußeren Form nach paßte der Artikel mehr in das Feuilleton einer Tageszeitung. Arthur Schucht (Breslau).

**Broca:** Guérison d'une adénopathie inguinale par la radiothérapie. (Sem. méd. 1906, 18. Jul., No. 29, p. 342. Soc. de chir. 11. 7. 1906.)

Ein ulzerierender Drüsentumor in der Leistengegend eines achtjährigen Mädchens, Lymphosarkom oder Tuberkulose, wurde durch Röntgenbestrahlung in zehn Sitzungen fast völlig zum Schwinden gebracht.
H. Ziesché (Breslau).

**Imbert** et **Marquès:** Pigmentation des cheveux et de la barbe par les rayons X. (Sem. méd., No. 30, 1906, 25. Jul., p. 355. Acad. des scienc. 16. 7. 1906.)

Einer der Autoren, der seit 10 Jahren viel mit Röntgenbestrahlungen sich beschäftigt, konnte feststellen, daß sein fast völlig weißes Bart- und Haupthaar allmählich viel dunkler geworden ist. Bei einem 55jährigen Manne fielen infolge von Röntgenbestrahlungen wegen Lupus die Haare um das Ohr im Umkreis mehrerer Zentimeter aus, um völlig schwarz wieder zu wachsen; nach der Peripherie zu wurden sie allmählich heller. Auch die entsprechende Schnurrbarthälfte, deren Haare nicht ausgefallen waren, ist dunkler geworden. Blonde Haare dunkeln bei Bestrahlungen nach. Der Wirkungsmechanismus der Strahlen auf die Pigmentierung der Haare ist noch nicht klar. H. Ziesché (Breslau).

**Morris:** On the X ray treatment of cystic and xanthic oxyde calculi. (Lancet 1906 II, 21. July, p. 141.)

Es ist ein weit verbreiteter Irrtum, daß Cystin- und Xanthinsteine keine Schatten im Röntgenbilde geben und daher von dieser wichtigen diagnostischen Quelle ausgeschlossen sind. Viele Cystinsteine enthalten Kalziumphosphat und Ammoniumphosphat, was aber die Hauptsache, in allen ist Schwefel 25,53 bis 25,81 % enthalten; man kann daher a priori ihre Schattenwirkung annehmen. Morris hat nun eine Reihe von Cystin- und Xanthinsteinen aus Museen auf ihr Verhalten gegen X-Strahlen untersucht, und, wie acht gute Abbildungen zeigen, erwiesen, daß sie sehr wohl der radiographischen Diagnose zugänglich sind.
H. Ziesché (Breslau).

**Reupauer:** System der radiotherapeutischen Agentien und die allgemeinen Bedingungen ihrer Wirkung. (Zeitschr. f. physikalische und diäth. Therapie. 1. September 1906 II, H. 6, S. 325.)

Radiotherapie ist die therapeutische Verwendung jener im menschlichen Gewebe geleisteten Arbeit, die bei der Umwandlung elektromag-



netischer Energie des Äthers oder dieser und der Energie fortbewegter Elektronen dadurch zustande kommt, daß die Moleküle des Gewebes unter dem Einflusse jener Energieformen Änderungen ihres Bewegungszustandes erfahren. Um den Mechanismus der Strahlenwirkung aber in vollem Umfang, d. h. auch im Hinblick auf die Differenzen der Effekte verschiedener Strahlen auf verschiedene Objekte aufzuklären, wäre es zuvor nötig, die oben entwickelten Gesichtspunkte bis in alle Details zu verfolgen, Absorptionsvermögen und Lichtempfindlichkeit zahlreicher Substanzen normaler und pathologischer Gewebe zu prüfen und die Emission der Strahlenquellen mit ersterem zu vergleichen. H. Ziesché (Breslau).

**Gibson:** Tuberculosis. (The Journal of Advanced Therapeutics, Mai 1906.)

Gibson hat 48 Fälle von Lungen- und Drüsentuberkulose mit Röntgenstrahlen, Ozoninhalationen und Reibungselektrizität behandelt und gute Resultate erzielt. Daneben allgemein diätetische Behandlung. Die beigefügten Röntgenbilder sind zur Beurteilung ungeeignet.

E. Scholz (Hamburg).

**Schmidt:** Die Röntgenbehandlung der Psoriasis und des Ekzems. (Zeitschr. f. physik. u. diäth. Therapie. Bd. 10, 1906, H. 3, S. 144.)

Die Röntgentherapie ist für den Patienten bequemer, da sie die Salbenbehandlung überflüssig macht. Sie führt die Heilung in kürzerer Zeit herbei und wirkt auch in veralteten und hartnäckigen Fällen, die durch andere Methoden nicht zu beeinflussen sind, meist prompt und sicher. Nachteile besitzt die Methode bei Innehaltung der üblichen Vorsichtsmaßregeln nicht. H. Ziesché (Breslau).

**Freudenthal:** Radium in Diseases of the Throat and Nose. (The Journal of Advanced Therapeutics, Juni 1906.)

Bei Tuberkulose des Kehlkopfes und des Rachens hat Freudenthal das Radium mit wechselndem Erfolg angewandt. Heilung trat nie ein, wohl aber wesentliche Besserung. In einigen Fällen aber auch rapide Verschlechterung.

Bei Karzinomen des Rachens und des Kehlkopfes sind Erfolge nur insoweit zu verzeichnen, als ein beschleunigter Zerfall der Geschwülste stattfindet und dadurch Stenosen beseitigt werden können. Auf den ganzen Verlauf hat die Radiumbehandlnng keinen Einfluß.

E. Scholz (Hamburg).

**Oudin** et **Verchère:** Du radium en gynécologie. (Sem. méd. 1906.) No. 29, 18. Juli. Acad. des scienc. 9. 7. 1906.

Die Autoren haben verschiedene gynäkologische Affektionen durch Einführung einer Glastube mit 0,027 mg Radiumbromid in das Uterusinnere behandelt. Jede Sitzung dauerte 10—15 Minuten. Bei hämorrhagischen Uterusfibromen ließen nicht nur die Blutungen nach, sondern der Tumor ging auch sichtlich zurück. Weniger gut, aber doch er-



mutigend waren die Erfolge bei alten gonorrhoischen Affektionen des Collum uteri und der Urethra. H. Ziesché (Breslau).

**Babinsky:** Contracture généralisée, due à une compression de la moelle cervicale, très améliorée à la suite de la radiothérapie. (Société med. des hôp.) Semaine médicale 1906, Nr. 49, p. 587.

Ein Kind erlitt durch Überfahren eine Verletzung der Halswirbelsäule, worauf sich sofort eine Lähmung der linken Seite anschloß, an der sich später Kontrakturen der Muskeln des Halses, des Stammes und der vier Extremitäten hinzugesellten. Zum Zwecke der Diagnose wurden Röntgenbilder aufgenommen. Schon nach der zweiten Sitzung ließ die Starre des rechten Armes nach. Nach weiteren Sitzungen wurde der Zustand so gebessert, daß nur noch in den unteren Extremitäten Kontrakturen bestanden. Da die Photographien eine Knochenverletzung ausschließen ließen, denkt Babinsky an eine Hämorrhagie oder Pachymeningitis, deren Resolution den Bestrahlungen zu verdanken ist.

Schon vor Jahren hat B. einen Patienten mit Parese der Arme und spinaler Epilepsie, die wahrscheinlich auf eine Pachymeningitis bei Pottschem Buckel zurückzuführen war, durch Röntgenbestrahlungen völlig geheilt. H. Ziesché (Breslau).

**William Benham Snow.** The past, present, and future of physical therapeutics. (The Journal of adnanced therapeutics. Okt. 1906.)

Bringt nichts Neues. Schucht (Breslau).

**Russel H. Boggs.** Physiological actions and therapeutical uses of the Roentgen rays. (New York Med. Journal. 11.Aug.1906.)

Nichts Neues. Schucht (Breslau).

**W. L. Brosius.** Late results of Roentgenization in Epithelioma. (The archives of physiological therapy. Okt. 1906.)

Drei früher beschriebene Epithelienfälle blieben 3, bezw. 2 Jahre rezidivfrei. Arthur Schucht (Breslau).

**George Henry Storer:** The Roentgen ray treatment of carcinoma. (The archives of physiological therapy. Nov. 1906.)

Der Autor hat seit 1896 in der Röntgenwissenschaft von der Pike auf gedient. Die bisherigen Meßinstrumente für Röntgenstrahlen hält er für unsicher. Er selbst richtet sich nach primärer Stromstärke, Unterbrechungszahl und Art des Unterbrechers, Art des Drahtes und der Windungen der sekundären Rolle, nach der parallelen Funkenstrecke, Fluoreszenz der Röhre und sehr selten nach dem Fluoroskop.

Für therapeutische Zwecke empfiehlt er mittelweiche Röhren. Schädigungen des Herzmuskels und der Lungen hält er für möglich. So starb z. B. eine Patientin mit Pagets disease of the nipples der rechten Brustseite ein Jahr nach Heilung durch Röntgenstrahlen an Pneumonie der rechten Lunge. Eine andere Patientin mit linksseitigem

Mamma-carcinom bekam nach langen Bestrahlungen ein Erysipel und ging an linksseitiger Pneumonie zugrunde.

Bei Karzinom mit intakter äußerer Haut soll man eine Dermatitis vermeiden. St. bestrahlt wöchentlich je 10 Min. bei 22—25 cm Entfernung. Bei zweifelhafter Diagnose ist die Probeexzision deshalb unerwünscht, weil sie die Stelle für Röntgenbehandlung ungeeignet macht. Das Röntgen metastatischer Drüsen war in einigen Fällen von gutem Erfolg. Bei Hautkarzinom empfiehlt er in operabelen Fällen zunächst stets die Operation und röntgt nur, wenn diese verweigert wird. Prophylaktisches Röntgen nach Operation war in einem Teil der Fälle erfolglos, wie auch ein eingehend geschilderter Fall zeigt. Arthur Schucht (Breslau).

**Charles Eastmond:** The X-ray in splenic enlargements. (New York Med. Journal. 8. Sept. 1905.)

Autor glaubt in einigen Fällen von Blutkrankheiten die Beobachtung gemacht zu haben, daß der vorhandene Milztumor auf verschiedenartige Röntgenbestrahlungen verschieden reagiert. Bei der gewöhnlichen Art der Bestrahlung besserte sich die Zusammensetzung des Blutes, während die Verkleinerung der Milz ausblieb. Bei Verwendung harter Röhren bei großer Stromstärke und kürzerer Dauer der Einzelsitzungen trat alsbald erheblicher Rückgang des Milztumors ein.

Arthur Schucht (Breslau).

**J. H. Comroe:** Preliminary report on the use of X-rays in neuritis. (New York Medical Journal. 13. Okt. 1906.)

Autor behandelte nur solche Fälle von Neuritis, die nach längerer Behandlung und nach Beseitigung der eigentlichen Ursache jeder Behandlungsmethode trotzten. Die Fälle betrafen chronische multiple Neuritis, akute Neuritis eines Armes bei malignem Mammatumor, Neuritis intercostalis, bei chronischer Pleuritis, Trigeminusneuralgie infolge Pyorrhoe und ähnliche Fälle. Die Bestrahlung soll möglichst große Flächen treffen und besonders anfangs häufig wiederholt werden, z. B. 5 Wochen à 3 mal in der Woche. Der Erfolg tritt zumeist schnell ein.

Arthur Schucht (Breslau).

**H. G. Piffard:** Aids to accuracy and efficiency in radiotherapy. (New York Med. Journal. 17. Nov. 1906.)

P. hat u. a. die Sabouraud-Noiréschen Pastillen versuchsweise angewandt und sie für unbrauchbar befunden. Er hält ebenso, wie man es in London (Archives of the Roentgen ray. April 1906) tut, die verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse der Luft an den einzelnen Orten für die Hauptursache dieser Unzuverlässigkeit.

Er empfiehlt sehr den Gebrauch des Milliampèremeters. Zur Konstatierung eines störenden entgegengesetzten Stromes dient ein Oszillograph und zur Ausschaltung desselben eine von Waite modifizierte Villardsche Röhre, die den Strom nur in einer Richtung hindurchläßt.

Arthur Schucht (Breslau).



**Lassar, Siegfried und Urbanowicz:** Bericht des Kreisarztes Medizinalrat Dr. Urbanowicz über Versuche mit der Behandlung Leprakranker mit Röntgenstrahlen. (Dermatolog. Zeitschrift, 1906, S. 690.)

Es wurden 9 Leprakranke mit Röntgenstrahlen behandelt (sechsmal tuberöse, zweimal anästhetische, einmal gemischte Form). Die Bestrahlungen dauerten gewöhnlich 10 und 15 Minuten in 10 cm Distanz und wurden in 1—2 und mehrtägigen Intervallen vorgenommen, meist bis zur Erzielung einer erheblichen Reaktion. Bei weit vorgeschrittenen Krankheitsfällen ist das Resultat gleich Null. Kutane Knoten wurden abgeflacht, in Erweichung befindliche Knoten zerfielen und heilten durch Vernarbung. Auch einzelne unerwünschte Wirkungen waren zu verzeichnen. Nach dem Urteil der Autoren spornen die bisherigen Beobachtungen zu weiteren Versuchen bei Initialfällen mit zerstreuten isolierten Knoten und Knotenhaufen, sowie Infiltrationen an.

Arthur Schucht (Breslau).

**Quadrone:** Un anno di Radioterapia. (Terapia fisica, 1906, Nr. 11.)

Im Hospital St. Giovanni zu Turin unter Prof. Pescarolo wurden folgende Fälle mit Erfolg röntgenisiert: 2 Fälle chronischer myeloider Leukämie, 1 Fall chronischer Lymphämie (Hirschlaff-Pappenheim), 1 Fall lymphatischer Pseudoleukämie, 1 Fall von diffuser Lymphosarkomatose, 2 Fälle von Drüsentuberkulose pseudoleukämischer Form, 3 Fälle von Anaemia splenica, 1 Fall von torpider Corvikaldrüsentuberkulose, 1 Fall von chronischem Malariamilztumor mit beginnender Lebercirrhose und 1 Fall von chronischer Lymphangitis nach puerperaler Infektion. 4 Fälle initialer Syphilis blieben unbeeinflußt. — Nach Verfassers Untersuchungen haben die Röntgenstrahlen bei Anaemia splenica keinen besonderen Einfluß auf Harn- und Phosphorsäureausscheidung, wohl aber vermehren sie dieselbe bei lymphatischer Pseudoleukämie; bei chronischer medullarer und lymphatischer Leukämie nimmt Quadrone an, daß die Schwankungen des Urins betr. Gehalt an Harn- und Phosphorsäure bei röntgenisierten Leukämikern dem konstanten Vorherrschen verschiedener Faktoren zuzuschreiben ist: 1. der Zerstörung zirkulierender Leukozyten, 2. der Zerstörung lymphatischer Elemente innerhalb krankhafter Gewebe, 3. leukozytären Neubildungsvorgängen, 4. nicht immer identischen Ausscheidungsmöglichkeiten. Alban Köhler.

**Sgobbo:** Limitatore Porta-Ampolla per Radioterapia. (Elettricità medica, 1906, III.)

Zunächst werden die Nachteile der bisher von Morton, Belot und Kienböck angegebenen Lokalisatoren für die Röntgentherapie erwähnt und sodann ein vom Verfasser konstruierter Apparat für den gleichen Zweck angegeben: 2 mm dicke Bleikalotte um die Kathodenhälfte der Röhre, der Antikathode gegenüber befindet sich ein rechteckiger Ausschnitt (8×9 cm), der durch einen kleinen Rahmen eingefaßt wird; in diesen können nun Bleibleche mit Öffnungen jeder Art bequem ein-



geschoben werden. Der Lokalisator wird in guten Abbildungen zum besseren Verständnis vorgeführt. Alban Köhler.

**Sgobbo:** Epiteliomi cutanei trattati con i raggi X. (Giornale di Elettricità Medica, 1906, IV.)

Der Verfasser knüpft an die von Bergmann mit großem und ungerechtfertigtem Argwohn vorgebrachte Äußerung an: Das Epitheliom der Haut muß sofort operiert werden und es ist keine Zeit mit Röntgenbehandlung zu vergeuden" und betont mit Recht, wie falsch sich dieser Ausspruch erwiesen hat.

Sgobbo berichtet nun ausführlich zum Teil mit Abbildungen drei Fälle von Hautepitheliomen, auf der behaarten Kopfhaut, am Nasenflügel und auf der Oberlippe; die ersten beiden Fälle heilten, der letzte verschlimmerte sich trotz der Behandlung, ohne daß Verf. hierfür den richtigen Grund finden kann. Mit Berücksichtigung der in der Literatur niedergelegten Fälle kommt Verf. zu dem Schlusse, daß die Röntgenstrahlen das Hautepitheliom in der Regel sicherer zur Heilung bringen als irgendwelche andere Therapie, selbst als die chirurgische.

Alban Köhler.

**Bordier:** Risultati ottenuti con l'uso del nuovo cromoradiometro. (Annuali di Elettricità Medica Terapia Fisica, 1906, Nr. 7.)

Die Arbeit bringt nur einige Schulfälle röntgenisierter Patienten. Den Erfolg schiebt Bordier in erster Linie seinem „neuen" Chromoradiometer zu, bekanntlich eine Nachahmung der Dutzend anderen chemischen Dosierungsmittel. Alban Köhler.

**Luraschi e Capri:** Intorno ad un caso importante di Lencemia mielogena seguito per circa treanni. (Ebendaselbst.)

Die Arbeit ist bereits ausführlich unter den Vorträgen des Mailänder Kongresses referiert, s. Seite 369 dieser Zeitschrift.

Alban Köhler.

**Bordier:** I Metodi radiometrici: Nuovo cromoradiometro. (Annali di Elettricità Medica e Terapia Fisica, 1906, Nr. 5.)

Es lohnt sich nicht, den Beitrag zu referieren, der außer einigen groben Irrtümern und Oberflächlichkeiten nichts Neues bringt. Am Schluß der Arbeit berichtet der Verfasser über ein „neues" Chromoradiometer (um einem dringenden Bedürfnis nach Dosierungsinstrumenten chemischer Grundlage abzuhelfen?), welches allen Sorgen der Röntgenotherapeuten mit einem Schlage ein Ende machen soll. Das „neue" Chromoradiometer ist dasselbe wie das von Sabouraud und Noiré, nur sind ein paar Zwischenstufen eingelegt und wertlose Kleinigkeiten modifiziert. Die Arbeit ist übrigens eine prächtige Erfüllung der Forderung, daß die Wissenschaft international sein soll; der Aufsatz findet sich nämlich außerdem wörtlich gleichzeitig in einer englischen und einer französischen Zeitschrift (Arch. of the Roentgen Ray und Archives d'électricité médicale.

**Arienzo:** Rilievi di Röntgen-Terapia. (Ebendaselbst.)

Verfasser hat 4 Fälle mit Röntgenstrahlen behandelt, zwei von Lupus, einen von vesikulärem Ekzem und einen von tuberkulöser Cystitis, alle mit bestem Erfolge. Im letzteren Falle, wo die mikroskopische Untersuchung des Harnsedimentes vor der Röntgenbehandlung 60 Tuberkelbazillen pro Gesichtfeld zeigte, war nach 50 Belichtungen der Blasengegend kein Tuberkelbazillus mehr nachzuweisen; die Heilung hat bis jetzt 7 Monate angehalten. Alban Köhler.

**Elischer** und **Engel:** Beiträge zur Behandlung mediastinaler Tumoren mit Röntgenstrahlen. (Deutsche med. Woch. 1906, Nr. 40.)

. . 4 Fälle von Mediastinaltumoren (Lymphoma malignum und tuberkulose Lymphome) wurden mit mehr oder weniger langdauernden und häufigen Röntgenbestrahlungen behandelt. Es war teilweise, besonders bei Lymphoma malignum, eine erhebliche Besserung durch diese Behandlung feststellbar. Eine wirkliche Heilung wurde nirgends erzielt, vielmehr trat auch bei den günstigst beeinflußten Fällen relativ frühzeitig wieder Zunahme der Beschwerden und der objektiven Befunde ein.

Bei der sonst ziemlich aussichtslosen Therapie solcher Erkrankungen scheint darum doch die Röntgenbehandlung einen größeren Wert zu haben und muß in jedem Falle versucht werden. Bittorf (Breslau).

**Görl:** Röntgenbestrahlung wegen starker durch Myome hervorgerufener Menorrhagien. (Centralblatt f. Gynäk. 1906, Nr. 43.)

G. hat auf Grund der durch die Untersuchungen Albers-Schönbergs, Seldins, Heinekes, Tilder-Browns und Halberstädters erwiesene Tatsache der Degeneration der Keimdrüsen durch Röntgenbestrahlung einen wegen Hämophilie nicht operabeln Fall von Myome uteri mit starken Blutungen mittels Röntgenstrahlen behandelt, um primär eine Sterilisierung und sekundär dann so ein Sistieren der Blutungen und Verkleinerung der Myome zu erzielen. Nach der 22. Sitzung trat ein offensichtliches Schwächerwerden der Blutungen ein; jetzt ist die erst 40 Jahre alte Frau seit über 4 Monaten vollständig blutungsfrei; im ganzen fanden 43 Bestrahlungen statt innerhalb $5\,^1/_2$ Monaten. G. möchte die Methode empfehlen, wenn wegen schwerer Allgemeinerkrankung die operative Elemination des Myoms unmöglich ist, oder wo aus gleichen Gründen die Kastration gemacht werden soll. Im allgemeinen empfiehlt er alle 4 Wochen 4—5 Vollsitzungen. Walter Hannes (Breslau).

**Blaschko:** Erfahrungen mit Radiumbehandlung. (Berl. klin. Woch. 1906, Nr. 8.)

B. hat von der Radiumbehandlung verschiedener Hautkrankheiten gute Erfolge gesehen, so bei Crancroiden, Naevis und Angiomen; ferner bei Lupus in beginnenden Fällen und als Nachbehandlung nach vorhergegangener Röntgen-, Finsen- oder kaustischer Therapie.

Auch bei nicht allzu ausgedehnter Psoriasis ist Radiumbehandlung angezeigt; hier bediene man sich, um eine Flächenwirkung zu erzielen,

mit Vorteil des „Radiumpflasters"; dieser besteht aus einer Zelluloidplatte, auf der Radium in feiner Schicht verteilt ist; diese wird mit Heftpflaster auf der erkrankten Hautstelle fixiert.

Verwendbar ist die Radiumtherapie auch bei Ekzem, Lupus erythematoides, Sycosis vulgaris und hartnäckiger Nasenröte. Trappe (Breslau).

**Cohn:** Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Behandlung der lymphatischen Sarkome. (Berl. klin. Woch. 1906, Nr. 1.)

Cohn berichtet über günstige Erfolge der Röntgentherapie bei lymphatischen Sarkomen und gibt speziell ausführliche Krankengeschichten von Fällen, die bereits operativ behandelt worden, aber wieder rezidiviert sind. Zur Schonung der Haut läßt C. die Strahlen nur an einer kleinen zirka fünfmarkstückgroßen Stelle aus der Röhre austreten, während die übrige durch Bleiglas abgeblendet ist, und wechselt die Bestrahlungsstelle täglich. Die Röhre wird mittels eines Tubus fest auf die Haut aufgesetzt, um diese blutleer zu machen und Absorption der Strahlen durch das Blut zu verringern.

Bestrahlt werden auch alle adenoiden Wucherungen im Nasenrachenraum.

Zur Erklärung meiner Erfolge nimmt C. an, daß den Geschwulstbildungen eine Infektion zugrunde liegt. Die Infektionskeime gedeihen nur in den Lymphdrüsen, erst später gehen die Giftstoffe ins Blut über.

Mit der Degeneration der Lymphdrüsen unter der Röntgentherapie wird der Infektion der Nährboden entzogen.

Häufig trat nach mehrmonatiger Behandlung ein „vikariierender Milztumor" auf.

C. macht den Vorschlag, bei Karzinomexstirpationen die regionären Lymphdrüsen zu bestrahlen, um Drüsenrezidive zu verhüten.

Trappe (Breslau).

**Carpi:** Considerazioni cliniche ed ematologiche sopra due casi di leucemia curati coi raggi „Roentgen". (Terapia fisica 1906, Nr. X.)

Verf. berichtet über zwei Fälle splenomedullärer Leukämie, die durch Röntgenbehandlung selten günstig beeinflußt wurden; im ersten Falle waren binnen 7 Monaten 55 Bestrahlungen der Milzgegend erforderlich, bis eine bemerkenswerte Besserung eintrat, im zweiten hingegen nur 15 in $2^1/_2$ Monaten. Carpi stellt nun ausführliche Betrachtungen über diese so verschiedene Reaktion gegenüber der Röntgenbehandlung an und glaubt, daß hier, nach Bantis neuerlichen Forschungen, angenommen werden müsse, daß es sich im ersten Falle um eine splenomedulläre oder myelogene Form, im zweiten hingegen um eine Milzform mit myeloider Umwandlung des Organs gehandelt habe.

Alban Köhler.



# Zeitschrift
für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

**Band 9** **1907** **Heft 2**

## Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Blut.

Von **Abraham Tatarsky** in Breslau.

(Aus der medizinischen Klinik in Breslau,
Direktor Geheimrat Professor von Strümpell.)

(Schluß.)

25. X. 05. $^1/_2$ Stunde nach einstündiger Bestrahlung:

Eine deutlich ausgesprochene Polychromatophilie. Die polychromatophilen Zellen sind erheblich größer (bis um das Doppelte) als die normalen. Ziemlich häufig trifft man Mikrozyten an; einzelne Erythrozyten sehen poikylozytotisch aus. Nur wenige Exemplare von weißen Blutkörperchen im Präparat, doch sind dieselben gut erhalten.

Die Polymorphkernigen sind mit 5—6 Kernteilen versehen. Die Lymphozyten sind mittelgroß, gut gefärbt, im ganzen vier an der Zahl. Keine Übergangsformen, keine eosinophilen Zellen. Blutplättchen sind fast vollständig verschwunden.

26. X. 05. Sofort nach einstündiger Bestrahlung:

Die Polychromatophilie und Poikylozytose noch deutlicher ausgesprochen wie vorhin. Die Weißen zeigen außer den Polymorphkernigen und Lymphozyten auch Myelozyten. Die Zahl der weißen Blutkörperchen ist wiederum gestiegen. Einzelne Lymphozyten weisen vakuolisierte Kerne auf, sonst keine deutlichen Degenerationserscheinungen.

28. X. 05. Eine Stunde nach einstünder Bestrahlung:

Erythrozyten so wie vorhin.

Es ist eine weitere auffallende Vermehrung der Leukozyten zu konstatieren: die Myelozyten sind ebenfalls nicht selten anzutreffen. Keine degenerativen Vorgänge an den einzelnen Zellen zu bemerken, nur hie und da ein Leukozytenschatten.







30. X. 05. Sofort nach einstündiger Bestrahlung:

Vier Normoblasten. Polychromatophilie ganz deutlich ausgesprochen; Poikylozytose weniger deutlich wie vorhin. Die Leukozyten zeigen im ganzen weniger differenzierte Kerne als vor 3—4 Tagen. Keine Degenerationserscheinungen, weder an den Polymorphkernigen noch an Lymphozyten. Mehrere Myelozyten. Blutplättchen in normaler Zahl und von gewöhnlichem Aussehen.

31. X. 05. Sofort nach einstündiger Bestrahlung:

Entsprechend dem geringen Hämoglobingehalt im allgemeinen ein anämisches Blutbild: Normoblasten, Polychromatophilie und Poikylozytose. Bei den Weißen ist ein auffallender Anstieg der Myelozyten wahrzunehmen.

Versuch VI. Schwarzweiß gefleckte Ratten II und III.

Die beiden Versuchstiere werden gemeinsam der Bestrahlung ausgesetzt. Die Röntgenröhre deckte das Gefäß von oben, so zwar, daß die Tiere sich noch genügend frei bewegen, aber nicht aus dem Behälter heraus konnten.

Röhrenabstand 17 cm.

Über den Blutbefund beider Tiere während der Bestrahlung und nachher orientieren die folgenden Tabellen.

Tabelle IX.

| Datum | Hämoglobin % | Erythrozyten | Leukozyten | Lymphozyten % | Polynukl. Leukoz. % | Übergangsformen % | Eosinophile L. % | Dauer Min. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30./12.05 | 110 | 6960000 | — | 46 | 51 | 1 | 2 | — | Vor der Bestrahlung. |
| .. | — | — | 8000 | — | — | — | — | 25 | Sofort nach der Bestrahl. |
| .. | — | — | 7000 | 23 | 75 | 1 | 1 | 60 | 15 Min. .. .. .. |
| ,, | — | — | 16000 | 20 | 78 | 1,5 | 0.5 | 180 | 15 ,, .. ,, .. |
| ,, | — | — | 19400 | 4 | 95 | 0.5 | 0.5 | 300 | Sofort .. ,, .. |
| 31./12. | 95 | 6400000 | 7200 | 0,5 | 99.5 | — | — | — | 18 Std. .. .. .. |
| 2./1. 06 | 85 | 6800000 | 1100 | 4 | 96 | — | — | — | 64 ,, .. .. ,, |
| 3./1. | — | 6700000 | 300 | 100 | — | — | — | — | 88 .. .. .. ,, |
| 4./1. | — | — | 800 | 100 | — | — | — | — | 112 .. .. ,, ,, |
| 5./1. | — | — | — | 100 | | — | — | - | Präparat aus dem Herzblut nach dem Tode. |

Tabelle X.

| Datum | Hämoglobin % | Erythrozyten | Leukozyten | Lymphozyten % | Polynukl. Leukoz. % | Übergangsformen % | Eosinophile L. % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30./12.05 | 130 | 6820000 | 10100 | 71,5 | 27 | 0,5 | 1 | — | Vor der Bestrahlung. |
| " | — | — | 7100 | 59 | 40 | — | 1 | 1 | Sofort nach der Bestrahl. |
| " | — | — | 14000 | 34 | 62 | 3 | 1 | 2 | $^1/_2$ Std. " " " |
| " | — | — | 18400 | 4,5 | 95 | 0,5 | — | 5 | $^1/_2$ " " " " |
| 31./12. | 100 | 6720000 | 8600 | 6,5 | 92,5 | 0,5 | 0,5 | — | 18 " " " " |
| 2./1. 06 | 100 | 6900000 | 2000 | 2,5 | 97,5 | — | — | — | 64 " " " " |
| 3./1. | — | 5860000 | 1000 | 2 | 98 | — | — | — | 88 " " " " |
| 6./1. | — | — | — | 100 | — | — | — | — | Präparate aus dem Herzblut nach dem Tode. |

Die morphologische Beschaffenheit des Blutes war bei beiden Ratten annähernd die gleiche, wie aus den nachstehenden Notizen zu ersehen ist.

Ratte II.

30. XII. 05. Blutbefund vor der Bestrahlung:

Schwach angedeutete Polychromatophilie der Erythrozyten. An den Weißen auffallend die für diese Tiere ziemlich hohe Prozentzahl der Polymorphkernigen. Bei den Lymphozyten sind einige mit protoplasmatischen Abschnürungen, welche kappenartig dem Lymphozyt aufsitzen.

30. 12. 05. 15 Minuten nach einstündiger Bestrahlung:

Erythrozyten so wie vorhin. Polymorphkernige prozentualiter zugenommen. Keine deutlichen Degenerationserscheinungen. Bei den Lymphozyten prävalieren die großen Zellen mit ziemlich breitem Protoplasmasaum.

30. XII. 05. 15 Minunten nach dreistündiger Bestrahlung:

Keine auffallenden Abweichungen gegen vorher. Hier und da trifft man einen Leukozytenschatten. Die Polymorphkernigen weisen höher modifizierte Kerne als vorhin auf.

30. XII. 05. Sofort nach fünfstündiger Bestrahlung:

Das Blutbild der Weißen beherrschen die Polymorphkernigen. Eine deutliche Hyperleukozytose. Keine degenerierten Zellen.







31. XII. 05. Keine Polychromatophilie mehr, dagegen trifft man jetzt einzelne Erythrozyten mit Chromatinkörncheneinschluß. Die Lymphozyten sind fast vollständig aus dem Blute verschwunden, doch zeigen die vorhandenen keine Degenerationserscheinungen. Einzelne Leukozyten mit schwach gefärbten Kernen resp. Kernteilen.

2. I. 06. Erythrozyten ohne Besonderheiten. Einzelne Leukozytenschatten. Die meisten Polymorphkernigen zeigen hoch modifizierte Kerne mit 6—7 Kernteilen. Von Lymphozyten nur noch wenige große vorhanden.

3. I. 06. Keine Polychromatophilie. Keine Polymorphkernigen, auch keine degenerierten Formen derselben wie Leukozytenschatten u. dergl. Im Präparat sind nur noch einige große Lymphozyten von normalem Aussehen und mit gut gefärbtem Kern.

4. I. 06. Keine Polychromatophilie. Einzelne Erythrozyten mit Chromatinkörncheneinschluß. Das Blutbild der Weißen so wie vorhin: nur noch große Lymphozyten. Keine Degenerationserscheinungen.

5. I. 06. Blutbefund nach dem Tod. Trockenpräparat aus dem Herzblut.

Eine auffallende Polychromatophilie. Die polychromatophilen Erythrozyten verhalten sich zu den normalgefärbten wie 1 : 40. Einzelne freie Chromatinkerne. Auch Erythrozyten mit Chromatinkörncheneinschluß sind in geringer Zahl vorhanden. Die Weißen zeigen ausschließlich Lymphozyten in großer Menge, mehr als hundert im Präparat. Es sind hauptsächlich große Form mit dunkel gefärbtem Kern und hellerem Protoplasma; nur wenige kleine Zellen.

Ratte III.

30. XII. 05. Blutbefund vor der Bestrahlung.

Erythrozyten zeigen keine Besonderheiten; nur ganz schwach angedeutete Polychromatophilie. Die weißen Blutkörperchen sind zum größten Teil Lymphozyten, welche verschiedene Größe aufweisen; doch überwiegen die kleinen alle übrigen an Zahl. Die Polymorphkernigen zeigen keine gut modifizierten Kerne; sie sind entweder schlingförmig oder ringförmig gekräuselt.

30. XII. 06. Sofort nach einstündiger Bestrahlung:

An den Roten kein Unterschied gegen vorher zu bemerken. Die Weißen zeigen einen Rückgang der Lymphozyten, besonders der kleinen Form. Blutplättchen stark vermindert.

30. XII. 05. Sofort nach dreistündiger Bestrahlung:

Polychromatophilie noch vorhanden. Eine deutliche Hyperleukozytose. Die Polymorphkernigen zeigen etwas höher differenzierte Kerne, doch keine Kernteile, die nicht in Zusammenhang mit der ganzen Kernmasse stünden. Ganz vereinzelt ein Lymphozyt mit schwach gefärbtem homogenen Kern.

30. XII. 05. 15 Minuten nach fünfstündiger Bestrahlung:

Polychromatophilie nur ganz schwach angedeutet. Eine ausgesprochene Hyperleukozytose, bei der ausschließlich die Polymorphkernigen beteiligt sind. Die Kernmodifizierung der Polymorphkernigen ist weiter vorgeschritten: man sieht schon, wenn auch selten, Zellen mit 4—5 gesonderten Kernteilen. Im übrigen herrschen noch die verschieden gekräuselten und Schlingenformen vor.

31. XII. 05.

Keine Polychromatophilie mehr. Keine Hyperleukozytose. Bei den Weißen überwiegen die Polymorphkernigen. Die Lymphozyten zeigen teils große, teils mittelgroße, dagegen gar keine kleinen Formen. Einzelne Leukozytenschatten. Blutplättchen vermindert.

2. I. 06. Keine Polychromatophilie. Einzelne freie Chromatinkörnchen. Bei den Polymorphkernigen kein wesentlicher Unterschied gegen vorher. Einzelne Leukozytenschatten. Nur ganz wenige Lymphozyten im Präparat, doch sind diese ausnahmslos gut erhaltene Exemplare.

3. I. 06.

Ein Normoblast. Einzelne Erythrozyten mit Chromatinkörncheneinschluß von der Größe eines Blutplättchens und kleiner. Einzelne freie Chromatinkörnchen. Im Präparat sind nur noch wenige weiße Blutkörperchen: Polymorphkernige mit hoch modifizierten Kernen und nur noch ein großer Lymphozyt. Blutplättchen vermindert.

5. I. 06.

Einzelne freie Chromatinkörnchen. Die Weißen in geringer Zahl vorhanden. Die Polymorphkernigen zeigen hoch modifizierte Kerne mit 6—8 Kernteilen. Die lymphozytären Elemente stellen große Zellen dar mit konzentrischem gut gefärbten Kern und heller gefärbtem, ziemlich mächtigen Protoplasmasaum.

6. I. 06. Blutausstrich aus dem Herzblut nach dem Tode.

Die Roten zeigen keine Besonderheiten. Im Blutbilde der Weißen keine Polymorphkernigen wahrzunehmen. Es sind nur große mononukleäre Zellen in ziemlich hoher Zahl im Präparat anzutreffen, die man vielleicht als große Lymphozyten bezeichnen kann.



Mäuse-Versuche.

Es gelangten zur Bestrahlung im ganzen sechs weiße Mäuse, die in zwei Gruppen, zu je drei, in einem Glasbehälter den Röntgenstrahlen ausgesetzt wurden. Die eine Gruppe wird vier, die andere sechs Stunden bestrahlt. Bei der Schwierigkeit, von diesen kleinen Tieren immer eine genügende Menge Blutes zur Untersuchung zu erhalten, wurden keine regelmäßigen Zählungen vorgenommen; und bei der zweiten Gruppe begnügten wir uns sogar nur mit Anlegung von Trockenpräparaten, auf Grund deren wir dann feststellen konnten, ob eine Hyper- bzw. Hypoleukozytose bestand.

Die beigefügten Tabellen geben hauptsächlich Aufschluß über das prozentualische Verhalten der Leukozytenarten zueinander.

Tabelle XI (Maus 4 Stunden bestrahlt, tot nach 130 Stunden).

| Datum | Erythrozyten | Leukozyten | Polymorph. Leuk. % | Lymphozyten % | Übergangsformen % | Myelozyten % | Eos. Leuk. % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19./10.05 | 7372000 | 10000 | 22 | 60 | 9,5 | 8 | 0,5 | — | Vor der Bestrahlung. |
| ,, | — | — | 60 | 33 | 2 | 5 | — | 2 | Sofort nach der Bestrahl. |
| ,, | — | — | 82 | 11 | 1 | 6 | — | 4 | ,, ,, ,, ,, |
| 20./10. | 7008000 | 4600 | 97 | 1 | 0,5 | 1,5 | — | — | 17 Std. ,, ,, ,, |
| 21./10. | — | 5000 | 100 | — | — | — | — | — | 52 ,, ,, ,, ,, |
| 23./10. | — | — | 3 Z. | 4 Z. | — | 1 Z. | — | — | 104 ,, ,, ,, ,, |

Tabelle XII (Maus 4 Stunden bestrahlt, tot nach 110 Stunden).

| Datum | Erytrozyten | Leukozyten | Polynukl. Leukoz. % | Lymphozyten % | Übergangsformen % | Myelozyten % | Eos. Leuk. % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19./10.05 | 7680000 | 14500 | 12,5 | 60 | 8 | 19 | 0,5 | — | Vor der Bestrahlung. |
| ,, | — | — | 66 | 23 | 4 | 7 | — | 2 | Sofort nach der Bestrahl. |
| ,, | — | 6800 | 87,5 | 8 | 1,5 | 3 | | 4 | 1/2 Std. ,, ,, ,, |
| 20./10. | — | — | 97 | 2 | — | 1 | — | — | 17 ,, ,, ,, .. |
| 21./10. | — | — | ca 100 | — | — | — | — | — | 40 ,, ,, ,, |
| 28./10. | — | — | 2 Z. | 1 Z. | — | — | — | — | 104 ,, ,, ,, |

Tabelle XIII (Maus 4 Stunden bestrahlt, tot nach ca. 120 Stunden).

| Datum | Erythrozyten | Leukozyten | Polynukl. Leukoz. % | Lymphozyten % | Übergangsformen % | Myelozyten % | Eos. Leuk. % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19./10. 05 | 6520000 | 20500 | 42 | 47 | 4 | 6 | 1 | — | Vor der Bestrahlung. |
| " | — | — | 82 | 5 | 3,5 | 9 | 0,5 | 2 | 1/2 Std. nach der Bestrahl. |
| " | — | — | 91 | 7 | — | 2 | — | 4 | Sofort " " " |
| 20./10. | — | 9400 | 94 | 3 | — | 3 | — | — | 17 Std. " " " |
| " | — | — | 92 | 6 | — | 2 | — | — | 24 " " " " |
| 23./10. | — | — | 100 | — | — | — | — | — | 104 " " " " |

Tabelle XIV (Maus 6 Stunden bestrahlt, tot nach 80 Stunden).

| Datum | Erythrozyten | Leukozyten | Polynukl. Leukoz. % | Lymphozyten % | Übergangsformen % | Myelozyten % | Eos. Leuk. % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20./10. 05 | 9880000 | 24000 | 30 | 58 | 8 | 4 | — | 3 | Sofort nach der Bestrahl. |
| " | — | — | 86 | 8,5 | 4,5 | 1 | — | 5 | " " " " |
| " | 8128000 | 35000 | 84 | 12 | 4 | — | — | 6 | " " " " |
| 21./10. | — | — | 99 | 1 | — | — | — | — | 24 Std. " " " |
| 23./10. | — | — | 3 Z. | — | — | — | — | — | 72 " " " " |

Tabelle XV (Maus 6 Stunden bestrahlt, tot nach 70 Stunden).

| Datum | Erythrozyten | Leukozyten | Polynukl. Leukoz. % | Lymphozyten % | Übergangsformen % | Myelozyten % | Eos. Leuk. % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20./10. 05 | — | — | 46 | 50,5 | 0,5 | 2,5 | 0,5 | 3 | Sofort nach der Bestrahl. |
| " | — | — | 82 | 15 | — | 3 | — | 5 | " " " " |
| " | — | — | 84 | 14 | — | 2 | — | 6 | " " " " |
| 21./10. | — | — | 96 | 3 | — | 1 | — | — | 24 Std. " " " |

Tabelle XVI (Maus 6 Stunden bestrahlt, tot nach 80 Stunden).

| Datum | Erythrozyten | Leukozyten | Polynukl. Leukoz. % | Lymphozyten % | Übergangsformen % | Myelozyten % | Eos. Leuk. % | Dauer Std. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20./10.05 | — | — | 85 | 11 | 1 | 3 | — | 3 | Sofort nach der Bestrahl. |
| " | — | — | 88 | 7 | — | 5 | — | 5 | " " " " |
| " | — | — | 84 | 13,5 | 0,5 | 2 | — | 6 | " " " " |
| 21./10. | — | — | 94 | 4 | — | 2 | — | — | 24 Std. " " " |
| 23./10. | — | — | 2 Z. | 1 Z. | — | — | — | — | 72 " " " " |

Die morphologischen Veränderungen, die bei diesen kleinen Tieren besonders ausgesprochen waren, sollen in folgendem geschildert werden.

**Maus I.**

19. X. 05. Blutbefund vor der Bestrahlung:

Eine sehr deutliche Polychromatophilie. Die polychromatophilen Erythrozyten übertreffen die eosinophilen durchweg an Größe. Über die einzelnen Leukozytenarten siehe Tabelle. Eosinophile Leukozyten sind spärlich; ihre Kerndifferenzierung ist etwas geringer ausgesprochen als bei den Polymorphkernigen; man trifft meist die Ringform an.

19. X. 05. Sofort nach zweistündiger Bestrahlung:

Ausgesprochene Polychromatophilie. Auffallende Hyperleukozytose. Die weißen Blutzellen scheinen um das Fünf- bis Sechsfache vermehrt zu sein. Keine deutlichen Degenerationserscheinungen, weder an Leukozyten noch an den Lymphozyten.

19. X. 05. Sofort nach vierstündiger Bestrahlung:

Die Polychromatophilie scheint noch deutlicher zu sein. Deutliche Hyperleukozytose, die durch den Anstieg der Polymorphkernigen bedingt ist. Die Lymphozyten haben sich dagegen vermindert, hauptsächlich die kleinen; siehe Tabelle.

20. X. 05. 17 Stunden nach der Bestrahlung:

Polychromatophilie nur wenig ausgesprochen, aber doch vorhanden. Stellenweise ein Erythrozyt mit intensiv blau gefärbtem Chromatinkörncheneinschluß. Deutliche prozentweise Zunahme der polymorphkernigen Leukozyten. Abnahme der lymphozytären Elemente. Die erhaltenen Lymphozyten zeigen keine deutlichen Degenerationserscheinungen, nur hier und da ein Lymphozyt mit schlecht



tingiertem, von dem Protoplasma nicht scharf abgrenzbarem Kern. Ganz vereinzelt eine eosinophile Zelle mit ringförmigem Kern. Die Zahl der Blutplättchen scheint gering zu sein.

21. X. 05:

Geringe Polychromatophilie. Verarmung des Blutes an weißen Zellen (Leukopenie). Die vorhandenen Leukozyten sind ausnahmslos polymorphkernig, zumeist mit hoch differenzierten Kernen, welche 5—6 gesonderte Kernteile aufweisen. Auch nach längerem Suchen kein Lymphozyt im Präparat zu finden.

23. X. 05:

Keine Polychromatophilie mehr; auch keine Größenunterschiede bei den Erythrozyten. Es sind nur wenige weiße Blutzellen vorhanden; die Polymorphkernigen mit hoch differenzierten Kernen. Einzelne Lymphozyten zeigen einen homogenen glasigen Kern.

Die beiden anderen Mäuse dieser Gruppe, ebenso wie die der zweiten, zeigen im allgemeinen dieselben Veränderungen, wie sie eben geschildert wurden. Wir sehen daher, um Wiederholungen vorzubeugen, von der Besprechung der Einzelpräparate ab und zählen die Veränderungen unter Hinweis auf die Tabellen nur in gedrängter Kürze nochmals auf: Eine ausgesprochene Polychromatophilie der Erythrozyten; die Polychromatophilen übertreffen die normal mit Eosin gefärbten an Größe; ein deutliches prozentualisches Vorherrschen der Lymphozyten bei den weißen Zellen (siehe Tabellen). Das ist im allgemeinen das Blutbild vor der Bestrahlung. Nunmehr allmähliches Schwinden der Polychromatophilie, Auftreten von Erythrozyten mit Chromatinkörncheneinschluß; eine deutliche Hyperleukozytose, bedingt durch Vermehrung der Polymorphkernigen, zu Anfang der Bestrahlung. Ziemlich rascher Abfall der Leukozytenwerte und Übergang zu Leukopenie, welch letztere bei Maus IV zu fast vollkommener Aleukozytose geworden ist (1—2 Zellen im Präparat). Zunehmende Höherdifferenzierung der Kerne der Polymorphkernigen; Schwinden der lymphozytären Elemente aus dem Blute, insbesondere der kleinen Zellen; ein relativ vermehrtes Auftreten von Leukozytenschatten und Lymphozyten mit schwach gefärbtem, schlecht von dem Protoplasma abgrenzbarem Kern.

Interessant war es, das Allgemeinverhalten der Tiere während der Bestrahlung und nachher zu beobachten. Die größeren Tiere, wie Hunde und Kaninchen, fühlten sich auch durch eine längere Bestrahlung zuerst nur wenig alteriert. Die Beurteilung des Zustandes der Hunde während der Bestrahlung selbst war natürlich



kaum möglich, da sich die Tiere unter der Einwirkung größerer Dosen Morphium und Scopolamin in tiefem Schlaf befanden. Sie erholten sich jedoch ziemlich schnell und außer einer vorübergehend verminderten Freßlust war die erste Zeit nach der Bestrahlung nichts Abnormes zu konstatieren. Während die Hunde auch nach zehnstündiger Bestrahlung sich vollkommen erholten, trat bei den Kaninchen am 3.—5. Tage von neuem eine verminderte Freßlust auf, die Tiere nahmen an Gewicht ständig ab und gingen unter zunehmender Schwäche schließlich zugrunde.

Die kleinen Tiere scheinen zumeist schon von Anfang an unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen stärker zu leiden: verminderte, manchmal sogar fast aufgehobene Freßlust und starke profuse Durchfälle waren die auffälligsten Symptome. Man hatte ferner den Eindruck, als ob die Tierchen sehr stark unter Wärmeverlust zu leiden hätten: sie saßen zusammengekauert, aneinandergeschmiegt. Sie boten den Anblick der „gefirnißten Tiere" mit aufgehobener Hautatmung und infolgedessen beschleunigter Respiration.

Ausgesprochene Röntgenulcera sind nur bei Kaninchen I und Hund III beobachtet worden, beim Kaninchen I am 15. Tage vom Beginn der Bestrahlung, also nach 220 Minuten Expositionsdauer, beim Hund III am 10.—12. Tage nach zehnstündiger Bestrahlung.

Bei den übrigen Versuchstieren kam es vielleicht nur deshalb nicht zur Ausbildung der Röntgenulcera, weil die Tiere vorher entweder spontan zugrunde gingen oder getötet wurden behufs Untersuchung der inneren Organe.

Die Mäuse gingen am 4.—5., die Ratten am 6.—10. Tage ein.

Vor dem Tode wurden bei zwei Mäusen klonische Zuckungen beobachtet. Ratte I und III bekamen nach längerer Bestrahlung einen auffallenden, fast „ataktischen" Gang, und Ratte III zeigte noch eine weitere Eigentümlichkeit, nämlich einen zwei Tage dauernden und bis zum Tode anhaltenden Priapismus (vielleicht infolge starken Wasserverlustes durch profuse Diarrhöen oder zentralen Ursprungs?).

Wenn wir nunmehr die auf Grund der von uns angestellten Versuche gefundenen Blutveränderungen, welche teils in Tabellen, teils diesen beigefügten Notizen niedergelegt worden sind, miteinander vergleichen, so können wir über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut von Tieren folgendes aussagen:

Das sinnfälligste Ergebnis bei allen diesen Versuchen ist der Anstieg der Leukozytenwerte 2—3 Stunden nach der Bestrahlung bei den Versuchstieren, welche kürzere Zeit der Einwirkung der



Röntgenstrahlen ausgesetzt waren; bei den Tieren jedoch, die ununterbrochen länger als 2 Stunden bestrahlt wurden, begann diese Hyperleukozytose schon am Ende der zweiten Bestrahlungsstunde, um nach Verlauf von 1—2 Stunden ihren Höhepunkt zu erreichen und ebenso schnell abzufallen. Wir wollen auf einen unserer Versuche zurückgreifen, um an der Hand der beigefügten Tabelle diese Tatsache zu beleuchten. Im Versuche II, Tabelle II, ist besonders hierfür interessant das Verhalten der Leukozytenwerte am 22. VIII: Die Leukozytenzahl, welche an diesem Tage vor der Bestrahlung 11100 per cbmm betrug, stieg während der zweistündigen Bestrahlung auf 14000 und $1^3/_4$ Stunden nachher schnellte sie rasch in die Höhe und erreichte die Zahl von 42000, um sich in den folgenden drei Stunden auf 4500 zu reduzieren; also erst eine Zunahme von 31000 Zellen und späterhin ein Abfall, der 37500 Zellen per cbmm betrug. Bei allen unseren Versuchen wurde dasselbe Verhalten der weißen Blutkörperchen konstatiert mit Ausnahme des Versuches Hund II, wo der übliche Anstieg am ersten Bestrahlungstage nach zweistündiger Exposition ausblieb, um erst dann bei der nächsten Bestrahlung einzutreten.

Diese Tatsache, daß die Leukozytenzahl erst eine nicht unbeträchtliche Vermehrung erfährt, um späterhin unter den vor Beginn der Bestrahlung bestandenen Wert herunter zu sinken, ist auch bei der Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen den Beobachtern nicht entgangen und zuerst von Aubertin und Beaujard festgestellt und beschrieben, und später von seiten anderer Autoren (Gerber, P. Krause, K. Schleip und W. Hildebrand u. a. m.) bestätigt worden. Freilich haben nicht alle Fälle von Leukämie dieses Ergebnis gezeitigt.

In auffallender Weise wird dieser Anstieg der Leukozytenzahl ausschließlich durch die Vermehrung der polymorphkernigen Neutrophilen bedingt; die anderen Formen der Polymorphkernigen verhalten sich wechselnd: in einem geringen Teil der Versuche beteiligten sie sich, wenn auch in ganz untergeordnetem Maße, an dem Zustandekommen der Hyperleukozytose, im allgemeinen jedoch sind sie während der Hyperleukozytose relativ oder sogar absolut vermindert. Die lymphozytären Elemente des Blutes dagegen nehmen überhaupt keinen Anteil an dem Anwachsen der Leukozytenwerte und vermindern sich sogar fast konstant um dieselbe Zeit nicht nur relativ, sondern auch absolut, ein Umstand, der aus der Umrechnung der Prozentzahlen in absolute Zahlen aus jeder Tabelle mit Deut-

lichkeit hervorgeht. Ich wähle als Beispiel wiederum die Tabelle II, wo die erwähnte Verschiebung der einzelnen Leukozytenarten am deutlichsten in die Augen fällt. Am 19. VIII. betrugen die Polymorphkernigen 32 % aller weißen Blutkörperchen, die Lymphozyten 64 % (was nebenbei bemerkt kein gewöhnliches Vorkommen bei Kaninchen, da die Prozentzahl der Lymphozyten bei diesen Tieren zwischen 28—35 % schwankt). In absolute Zahlen umgerechnet sind das 4224 Polymorphkernige und 8448 Lymphozyten per cbmm.

Nach dreistündiger Bestrahlung tritt in dem Verhalten der Leukozytenarten zueinander eine vollkommene Revolution ein: die Polymorphkernigen gewinnen die Oberhand, beherrschen das ganze Blutbild und sind vermehrt prozentualiter wie absolut, die Lymphozyten dagegen zeigen einen beträchtlichen Rückgang der Prozentzahl und eine verhältnismäßig kleinere absolute Verminderung. Die Polymorphkernigen betragen nämlich jetzt 79 % und die Lymphozyten 18 %, in absoluten Zahlen Polymorphkernige 15748 und die Lymphozyten 3186 Zellen im cbmm. Somit haben sich die Polymorphkernigen um das Sechsfache vermehrt, die Lymphozyten dagegen um mehr als das Doppelte vermindert.

In noch höherem Maße wurde das Phänomen des Anstieges der Polymorphkernigen und des Absturzes der Lymphozyten bei den kleinen Tieren beobachtet, da hier das prozentweise Verhalten der Leukozytenarten zueinander anders gestaltet ist wie bei den Hunden und Kaninchen, indem nämlich die Lymphozyten die Hauptmasse aller weißen Blutkörperchen ausmachten. Siehe Tabellen.

Der gewaltige Anstieg der Leukozytenwerte war aber nur in so ausgesprochener Weise nach den ersten Sitzungen zu konstatieren, späterhin wurde durch die Bestrahlung zwar ebenfalls noch ein absolutes Anwachsen der Leukozyten erzielt, jedoch waren die Einzelwerte entsprechend der verminderten Gesamtzahl der Leukozyten natürlich geringere. Das prozentweise Verhalten der Polymorphkernigen zu den Lymphozyten verschob sich trotz der Verminderung der Gesamtzahl immer weiter zugunsten der ersten.

Bei dem Absturz der Leukozytenzahl, welcher dem Anstieg regelmäßig zu folgen pflegte, nahmen alle Elemente teil, jedoch die Lymphozyten in höherem Maße als alle übrigen, und von jenen ihrerseits besonders die kleinen Lymphozyten.

Die auffallende Erscheinung, daß die Röntgenstrahlen auf die eine Art der weißen Blutkörperchen, die Lymphozyten, vermindernd, auf die andere, die Polymorphkernigen, dagegen vermehrend ein-



wirken, hat, so weit uns das bekannt ist, bisher nur wenig Berücksichtigung in der Literatur gefunden.

Zur Erklärung dieser Tatsache lassen sich folgende drei Möglichkeiten ins Auge fassen:

Die Lymphdrüsen und Lymphfollikel sind besonders empfindlich gegen die Einwirkung der Röntgenstrahlen und werden deshalb schon nach kurzer Zeit in ihrer Funktion so gestört, daß die Neuproduktion von Lymphozyten nur in geringem Maße stattfindet oder sogar gänzlich unterbleibt. Demgegenüber wirkt aber dieselbe Dosis der Röntgenstrahlen auf das weniger empfindliche und geschütztere Gewebe des Knochenmarkes als ein Reiz, welcher den Anlaß gibt zu einer gesteigerten Produktion der polymorphkernigen Zellen.

Oder: die Lymphozyten werden bei der Bestrahlung im kreisenden Blute zerstört, und hierbei werden kleine Mengen von Leukotoxin gebildet, welches, wie wir auch von auf andere Weise entstandenem Leukotoxin wissen, in kleinen Dosen dem Körper zugeführt, eine Leukozytose hervorruft.

Endlich: die Lymphozyten, welche aus den Lymphdrüsen und Lymphfollikeln anderer Organe herstammen, werden unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen schneller als sonst zum Abschluß ihrer cytogenetischen Entwicklung gebracht und sodann in die Polymorphkernige umgewandelt.

Von diesen drei theoretisch gedachten Möglichkeiten scheint uns die zuerst angeführte vor den beiden anderen deswegen den Vorzug zu haben, weil sie am meisten durch die experimentellen Untersuchungen, besonders durch solche von Heineke[3]) und Paul Krause und K. Ziegler[10]) gestützt wird.

Diese Autoren fanden nämlich bei ihren zahlreichen Untersuchungen fast vollständig übereinstimmend, daß die Lymphfollikel der Milz, des Darmes und auch das lymphatische Gewebe der anderen Organe schon nach kürzester Zeit unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen deletären Veränderungen anheimfallen. Die Veränderungen in den Follikeln bestanden der Hauptsache nach aus einem Kernzerfall der in denselben angehäuften Lymphozyten. Diesem Zerfall folgte stets das Auftreten von epitheloiden Zellen und Aufnahme der Kerntrümmer durch die Phagozyten, welche ihrerseits ebenfalls aus den Lymphfollikeln verschwanden, so daß diese danach ganz verödet aussahen.

Geringe Veränderungen dieser Art traten bei einem Hunde aus den Heinekeschen Versuchen schon nach 15 Minuten dauernder

Bestrahlung auf, zu einer Zeit, wo weder Degenerationserscheinungen an den einzelnen Exemplaren der weißen Blutkörperchen, noch erhebliche Schwankungen in der Gesamtzahl der Leukozyten, noch prozentweise Verschiebung der einzelnen Arten derselben nachgewiesen waren.

Es scheint also, daß die Lymphfollikel der erste Angriffspunkt der Röntgenstrahlen sind.

. Die Veränderungen am Knochenmark traten dagegen erst viel später auf, wenn die Lymphfollikel der Milz z. B. schon fast ganz verödet und zugrunde gegangen sind.

Das zeitliche Vorangehen der degenerativen Prozesse in den Lymphfollikeln gegenüber denen des Knochenmarks erklärt uns somit das Zurückgehen der Prozent- und Gesamtzahl der Lymphozyten im kreisenden Blute, da dieselben doch wohl in den Lymphfollikeln ihre Hauptbildungsstätte besitzen. Dagegen fehlt uns noch die Erklärung für die Vermehrung der Polymorphkernigen.

Wir glauben aber, daß den degenerativen Vorgängen im Knochenmark ein Stadium des entzündlichen Reizes vorausgeht, welcher den Anlaß zu gesteigerter Produktion von Polymorphkernigen abgibt. Dieses Stadium der reaktiven Wucherung ist aber bei so ungemein zellreichem Gewebe, wie das Knochenmark ist, nur sehr schwierig zu konstatieren, da die lebhaftere Neuproduktion nur geringe Veränderungen, wie eine etwas vermehrte Blutfüllung der Gefäße und lebhaftere Karyokinese der Knochenmarkszellen zur Folge hat, und in dem blutreichen und in fortwährender Teilung befindlichen Gewebe leicht übersehen werden kann.

Bei der Fortsetzung der Bestrahlung nimmt aber diese reaktive Zunahme der Polymorphkernigen, wie es schon früher bemerkt worden, ständig ab. Der wahrscheinliche Grund dafür liegt wohl in der Rarefikation der spezifischen Knochenmarkselemente, wie sie unter länger dauernder Einwirkung der Röntgenstrahlen konstant gefunden wird.

Der Umstand, daß nur noch wenige reaktions- und produktionsfähige Zellen im Knochenmark vorhanden sind, bringt es mit sich, daß die absolute Vermehrung der Polymorphkernigen, die sonst jedesmal 2—3 Stunden nach dem Anfange der Bestrahlung aufzutreten pflegt, ständig geringer wird und somit begreiflicherweise auch die Gesamtzahl der Leukozyten im kreisenden Blute sich verringert.

Der andere Versuch zur Erklärung aller dieser Tatsachen, daß

nämlich bei der Bestrahlung ein Leukotoxin im Blute der Tiere entstehe, das zuerst eine Hyperleukozytose hervorruft, ist ja durch die zahlreichen und in einwandsfreier Weise angestellten Versuche von C. Klieneberger und H. Zoeppritz als mißlungen zu betrachten.

Diese Autoren stellten im Gegensatz zu Linser und Helber und Curschmann und Gaupp fest, daß keine leukotoxischen Fermente im Blute der bestrahlten Tiere entstünden, und daß die angebliche Verminderung der Leukozyten in Vitro von Curschmann und Gaupp bei den Versuchen mit Serum eines bestrahlten Leukämiekranken nur die Folge der angewandten Technik und nicht genügender Sterilisation der zur Anwendung gekommenen Instrumente sei. Klieneberger und Zoeppritz fanden nämlich bei ihren Versuchen, daß es der Bacillus subtilis wäre, welcher die Zerstörung der Leukozyten in Vitro bewirkte und so das Vorhandensein eines Leukotoxins vortäuschte.

Die dritte mögliche Theorie für die schnellere Umwandlung der Lymphozyten in die Polymorphkernigen ist nicht ganz von der Hand zu weisen, da eine beschleunigte cytogenetische Entwicklung der Blutzellen mit Sicherheit besteht. Auch wir fanden nämlich, daß bei fortgesetzter Bestrahlung immer mehr Formen mit hoch modifizierten Kernen auftraten, ein Umstand, der, wie jetzt wohl allgemein angenommen wird, als Ausdruck des „Älterwerdens“ der in Betracht kommenden Zellen anzusehen ist. Aber der jetzige Stand der Kenntnisse von der Abstammung der einzelnen Leukozyten erlaubt noch keine endgültige Entscheidung, da noch so schroffe Gegensätze in den Ansichten über diesen Punkt bestehen (Ehrlich, Pappenheim, Nägeli).

Wir fanden nun zwar, daß bei länger fortgesetzter Bestrahlung die Gesamtzahl der Leukozyten sich fortwährend vermindert, konnten aber, im Gegensatz zu Linser und Helber, nie eine vollkommene Aleukozytose beobachten.

Es muß jedoch zugestanden werden, daß die Expositionszeit bei unseren Versuchen bedeutend kleiner war als bei den Versuchen dieser Autoren, die z. B. Kaninchen 70—100 Stunden und Hunde sogar 120 Stunden lang bestrahlten.

Bei unseren Ratten- und Mäuseversuchen war die Bestrahlungsdauer annähernd die gleiche, wie bei den Versuchen von Linser und Helber, aber auch hier fanden sich noch eine ganze Anzahl von weißen Blutzellen im Präparate, wenn auch die Gesamtzahl der

Leukozyten nach einer fünfstündigen Bestrahlung bei Ratte III 1000, bei Ratte II nur noch 300 und bei Ratte I nach 7 Stunden 800 Zellen per cbmm betrug; bei den Mäuseversuchen sind nach 4 bezw. 6 Stunden schätzungsweise noch geringere Zahlen vorgefunden worden. Aber im Gegensatz zu den genannten Autoren konnten wir trotz der enormen Verminderung der Leukozyten keine Degenerationserscheinungen oder Zerfallsprodukte an den Zellen wahrnehmen, mit Ausnahme vereinzelter Lympho- und Leukozytenschatten, die aber kaum als ein Beweis für degenerative Vorgänge, die ein so massenhaftes Zugrundegehen von Leukozyten im kreisenden Blute zur Folge haben, angeführt werden können.

Die Reaktion der Tiere auf die Einwirkung der Röntgenstrahlen war durchaus keine gleichmäßige, und so trat auch der Tiefstand der Leukozyten, wie aus den Tabellen zu ersehen ist, nie nach gleichdauernder Bestrahlung ein. Bei unseren Versuchen ging die Leukozytenzahl mit wenigen Ausnahmen hauptsächlich in den ersten 2 Tagen nach dem Aufhören der Bestrahlung am meisten zurück, eine Tatsache, die als eine Nachwirkung der Röntgenstrahlen gedeutet werden kann. Man gewinnt dabei den Eindruck, als ob nach dem Aufhören der Bestrahlung die reizende und zur Neuproduktion der weißen Blutkörperchen anregende Wirkung der Röntgenstrahlen wegfiele und nur noch die zerstörende ihre Tätigkeit fortsetze. Im weiteren Verlaufe jedoch, wenn die Tiere am Leben blieben, hörte auch die zerstörende Wirkung auf, und die Zahl der Leukozyten stieg dann wieder ungefähr auf die normale Höhe. Nach dem Aufhören der Bestrahlung nähern sich auch die Verhältnisse der Leukozytenarten zueinander schon bei allgemein verminderter Gesamtzahl mehr oder weniger zur Norm.

Eine Ausnahme hiervon machten die sämtlichen Mäuseversuche, wo die Lymphozytenzahl dauernd gering bezw. die der Polymorphkernigen dauernd groß blieb, und die Versuche Ratte II und Ratte III, wo nach dem Aufhören der Bestrahlung das Blut nur noch ausschließlich Lymphozyten zu enthalten schien. Auf diese interessante Tatsache kommen wir noch zurück.

Andererseits fanden wir bei einigen Tieren, daß die infolge der Bestrahlung auf ein Minimum reduzierte Leukozytenzahl trotz fortgesetzter Einwirkung der Röntgenstrahlen wieder anzusteigen begann, ein Umstand, welcher von Linser und Helber als eine erworbene Immunität gegen die während der Bestrahlung entstandenen Röntgentoxine gedeutet worden ist. Wir glauben dagegen, daß es sich hierbei





um eine gesteigerte Reaktion des Knochenmarkes handelt, welches auf die fortgesetzte Einwirkung der Röntgenstrahlen mit einer pathologisch vermehrten Neuproduktion von Leukozyten antwortet.

Daß diese Neuproduktion von Leukozyten keine normale ist, ergibt sich aus der Tatsache, daß wir stets bei einem solchen Anstiege Myelozyten und große Lymphozyten (wahrscheinlich Myeloblasten) in nicht unbeträchtlicher Zahl auftreten sahen. (Siehe Versuche Kaninchen I, Kaninchen V, Ratte I.)

Dieses Auftreten von pathologischen Zellformen im kreisenden Blute kann man als eine Art Lockerung des ganzen Produktionsgefüges, als eine Art Insuffizienz der blutbildenden Organe deuten, welche den Bedarf des Organismus an weißen Blutkörperchen mit „minderwertiger Münze" zu decken suchen und den ganzen ihnen zur Verfügung stehenden Zellbestand, wenn auch pathologischer Natur, dem Körper zuführen. Ein Analogon für dieses Verhalten bietet auch die prämortale Leukozytose von Ehrlich bei perniziöser Anämie, die insofern mit unseren Befunden in Einklang zu bringen ist, als auch hier der Anstieg der Leukozyten mehr oder weniger kurz ante mortem auftrat. Ratte I zeigte diesen Anstieg 5 Tage, Kaninchen V 2 Tage und Ratte II sogar nur wenige Stunden vor dem Tode.

Als eine Art Insuffizienz der blutbildenden Organe ist vielleicht auch die im Versuche Ratte II und Ratte III eingetretene scheinbare „Lymphämie" zu betrachten, scheinbar insofern, als die von uns angewandte Färbemethode bei diesen Tieren nicht mit Sicherheit unterscheiden ließ, ob es sich hierbei um große Lymphozyten oder Myeloblasten (Nägeli) handelt. Wir sind aber mehr geneigt, das letztere anzunehmen, da es doch kaum verständlich wäre, woher eine so beträchtliche Zahl von Lymphozyten käme, wie sie im Ausstrichpräparat aus dem Herzblut nach dem Tode bei Versuch Ratte II konstatiert worden ist, während doch die Lymphfollikel sämtlicher Organe ganz verödet zu sein schienen. Es bleibt daher die Annahme übrig, daß wir hier mononukleäre Knochenmarkszellen vor uns haben, da das Knochenmark trotz einer starken Rarefikation seiner spezifischen Elemente doch noch Zellen in genügender Zahl aufwies, die eine neue Ausschwemmung von Leukozyten ermöglichte. Ob diese weißen Blutkörperchen myelogene Lymphozyten (Pappenheim), ob es Myeloblasten (Nägeli) sind, das mag dahingestellt bleiben.

Was nun die anderen Arten von Leukozyten, Eosinophile und Mastzellen, betrifft, so zeigten sie ein viel unregelmäßigeres Verhalten





wie die Polymorphkernigen und Lymphozyten. Die eosinophilen Leukozyten verschwanden gänzlich oder verminderten sich doch bei fortgesetzter Bestrahlung. Besonders interessant für das Verhalten der Eosinophilen war der Versuch Hund I, wo die Prozentzahl dieser Zellen vor der Bestrahlung ungewöhnlich hoch war (10 %). Sie verminderten sich nach $5\frac{1}{2}$ Stunden Bestrahlung auf 2 %, jedoch nach weiteren $4\frac{1}{2}$ Stunden stieg die Prozentzahl auf 4 %, um im Laufe von 2 Tagen nach der Bestrahlung die frühere Höhe zu erreichen. Die anderen Versuche dagegen zeigten nur kleinere Schwankungen in der Zahl der Eosinophilen, aber auch hier war eine ausgesprochene Tendenz zur Verminderung unverkennbar.

Die Mastzellen verminderten sich gewöhnlich nach kürzeren Sitzungen, ja sie fehlten sogar dann einige Male ganz in dem Blutbilde der Leukozyten, eine länger fortgesetzte Bestrahlung bewirkte dagegen meistens einen Anstieg dieser Zellen, wie es aus den Kaninchenversuchen zu ersehen ist. Auch das scheint im Zusammenhang mit der durch die Röntgenstrahlen erzeugten Beschleunigung der cytogenetischen Entwicklung der Zellen zu stehen. Die Mastzellen sind nun, wie es jetzt wohl allgemein angenommen wird, die am meisten differenzierten Zellen in der Leukozytenreihe, sie fallen daher schon nach kurzer Zeit der Röntgenwirkung anheim, da eine weitere Differenzierung nicht mehr möglich ist, während die längere Bestrahlung eine Neuentwicklung von Mastzellen aus den Vorstufen derselben zur Folge hat.

Überhaupt finden wir bei den Leukozyten das Bestreben, sich unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen höher zu differenzieren; so sahen wir, wie schon oben erwähnt, bei fortgesetzter Bestrahlung im Blutbilde 5—6kernige, mitunter sogar 8kernige weiße Zellen.

Im Gegensatz zu den Leukozyten waren die Schwankungen in der Zahl der Erythrozyten, als der weniger gegen die Röntgenwirkung empfindlichen Blutbestandteile, nur gering und sind auf die Fehlerquellen der Zählmethode zurückzuführen.

Eine Ausnahme hiervon machten die Versuche Kaninchen IV, Ratte I und Hund I, von denen die beiden ersten nach einer längeren Bestrahlung eine Verminderung der Erythrozyten aufwiesen, die beim Kaninchen nach 20stündiger Exposition, bei Ratte I nach 7 Stunden ca. $2\frac{1}{2}$ Millionen per cbmm betrug. Hund I zeigte dagegen bei der letzten Zählung eine Vermehrung der roten Blutkörperchen auf ca. 1 Million per cbmm, was nicht ohne weiteres auf das Konto der Fehlerquellen der Zählmethode zu schieben ist, sondern es ist nicht



ausgeschlossen, daß in diesem Falle eine wirkliche Steigerung der Erythrozyten eintrat, ähnlich wie sie bei vielen Fällen von Leukämie fast von sämtlichen Autoren, die sich mit der Behandlung dieser Krankheit mit Röntgenstrahlen befaßten, konstatiert worden ist.

In morphologischer Hinsicht zeigten die roten Blutkörperchen im allgemeinen nur geringe Veränderungen. Das auffälligste war das Verschwinden der Polychromatophilie und das Auftreten von Erythrozyten mit Chromatinkörncheneinschluß bei sämtlichen Mäusen und bei Ratten II und III. Dagegen war bei Kaninchen IV und Ratte I ein Deutlicherwerden der Polychromatophilie bei Anwesenheit von roten Blutkörperchen mit Chromatinkörnchen zu beobachten. Beide Tiere wiesen noch weitere Eigentümlichkeiten auf, indem bei Ratte I mit vermindertem Hämoglobingehalt und verminderter Erythrozytenzahl eine deutliche Poikylozytose, bei Kaninchen IV punktierte Erythrozyten am Ende der Bestrahlung auftraten.

Das Vorkommen von punktierten Erythrozyten in nur einem Versuche erlaubt selbstverständlich keine sicheren Schlüsse über die Veranlassung zu ihrer Entstehung, aber der Umstand, daß sie zusammen mit den Myelozyten auftraten, die doch für die Regenerationsbestrebungen des Knochenmarkes charakteristisch sind, legt die Vermutung nahe, daß es sich hierbei um keinen Degenerations-, sondern vielmehr um einen Regenerationsvorgang handelt.

Auch das Auftreten von Erythrozyten mit Chromatinkörncheneinschluß läßt eine zweifache Deutung zu. Da diese Chromatinkörnchen in letzter Instanz als Abkömmlinge der Erythrozytenkerne zu betrachten sind, wie wohl jetzt allgemein angenommen wird, so hängt ihr Vorkommen im Blute entweder mit der Verlangsamung der chromolytischen Prozesse in den Zellen zusammen oder diese Zellen gelangen unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen schneller als sonst, d. h. bevor noch die Karyolyse zum Abschluß gekommen ist, in die Blutbahn.

Der Hämoglobingehalt und dementsprechend das spezifische Gewicht des Blutes, welches doch hauptsächlich von dem Hämoglobingehalte abhängig ist und mit diesem parallel einher zu gehen pflegt, zeigten in der Minderzahl unserer Versuche, Ratten I, II und III, eine ausgesprochene Tendenz, bei fortgesetzter Bestrahlung sich stetig zu vermindern: in einigen Versuchen blieben diese Werte ohne wesentliche Veränderungen fast auf derselben Höhe: Kaninchen I, II und IV. Bei den Hundeversuchen und Kaninchen V zeigte sich eine exzessive Vermehrung des Hämoglobingehalts.





Eine plausible Erklärung für dieses regellose Verhalten läßt sich nicht finden. Es scheint jedoch, daß die Körpergröße des Tieres und die Dauer der Bestrahlung hierbei von Bedeutung ist.

Die Arbeit wurde auf Anregung und unter fortdauernder Kontrolle von Herrn Professor Paul Krause ausgeführt.

Am Schlusse dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht Herrn Geheimrat von Strümpell für die gütige Erlaubnis die Hilfsmittel des Röntgenlaboratoriums in so ausgiebiger Weise benutzen zu dürfen, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

## Literatur.

1. Wendel: Zur Röntgenbehandlung der Leukämie. Münch. med. Wochenschrift. 1905. Nr. 4.
2. De la Camp: Therapie der Gegenwart. 1905, Heft 3.
3. Paul Krause: Zur Röntgenbehandlung von Bluterkrankungen. Zur Röntgenbehandlung der Leukämie. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VIII.
   Paul Krause: Über den jetzigen Stand der Röntgentherapie bei Leukämie. Zeitschrift für Elektrotherapie einschließlich der Röntgendiagnostik und Röntgentherapie. Bd. VII.
   Paul Krause: Zur Röntgentherapie der „Pseudoleukämie" und anderweitiger Bluterkrankungen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. IX.
4. H. Heineke: Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe. Münchn. med. Wochenschrift 1903, Nr. 48; 1904, Nr. 18. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Bd. XIV, Heft I und II. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 78, S. 196.
5. Linser und Helber: Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut. Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1905. Münchner med. Wochenschrift 1905, Nr. 15. Deutsches Archiv für klinische Medizin. Bd. 83, S. 479.
6. Curschmann und Gaupp: Über den Nachweis des Röntgen-Leukotoxins im Blute bei lymphatischer Leukämie. Münchner med. Wochenschrift 1905, Nr. 50.
7. Klieneberger und Zoeppritz: Beiträge zur Frage der Bildung spezifischer Leukotoxime im Blutserum als Folge der Röntgenbestrahlung der Leukämie, der Pseudoleukämie und des Lymphosarkoms. Münchener med. Wochenschrift 1905, Nr. 18.
8. Milchner und Wolff: Bemerkungen zur Frage der Leukotoxinbildung durch Röntgenisieren. Berliner klinische Wochenschrift 1906, Nr. 23.
9. Lefmann: Über die Beeinflussung der Pilokarpin-Lymphozytose durch Röntgenstrahlen. Verhandl. des Kongresses für innere Medizin 1905. Wiesbaden.
10. P. Krause und K. Ziegler: Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Gewebe. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. X.



# Über eine handliche Elektrode zur klinischen Anwendung von Kondensatorentladungen.

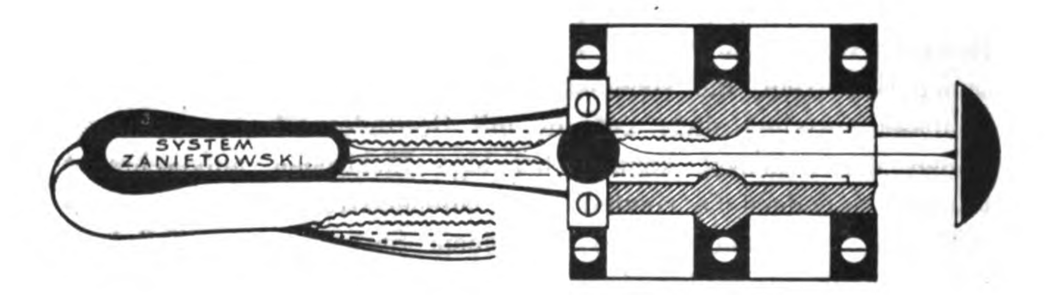
Von **Zanietowski.**

Im letzten Kapitel meiner Monographie über die klinische Verwertbarkeit der Kondensatormethode habe ich auf Seite 343 eine billige, handliche „Doppelschlüsselelektrode" für jene Ärzte empfohlen, welche den Kondensator direkt an ein Wandtableau oder an einen stationären Apparat anschließen wollen. Diese Elektrode wurde nach meinen Zeichnungen vom Universitätsmechaniker Grodzicki in Krakau konstruiert; einen ähnlichen Doppelelektrodenhalter mit Doppelmorsetaster liefert auch, nach meinen Zeichnungen, die Firma Reiniger, Gebbert & Schall. Die Elektrode besteht aus zwei biegsamen Schenkeln, die voneinander isoliert und mit einem Doppelschlüssel versehen sind; auf die mit Gewindeansätzen versehenen Enden der Schenkel können beliebige Elektroden aufgeschraubt werden, besonders die vorzüglichen Plattenelektroden aus Baumwollstoff und Baumwollunterlage mit einem Spannring aus Zelluloid, der in bequemer Weise ein schnelles Auswechseln des Überzuges ermöglicht. Einen ähnlichen Spannring besitzt auch die hier abgebildete Elektrode; es genügt aber für Zwecke der alltäglichen Praxis, einen monopolaren Elektrodenhalter ohne biegsame Schenkel zu brauchen. Nachdem ich von einigen Seiten angefragt wurde, wie die Elektrode zu handhaben ist, wofür sie den Ersatz bildet, und mit welchem Kondensator man dieselbe verbinden soll, will ich kurzwegs diese drei Fragen beantworten.

Die Elektrode mit Doppelschlüssel besteht aus einem Elektrodenhalter und einem kleinen doppelpoligen Morsetaster, der auf einem Ebonitplättchen montiert ist und uns gestattet, den Kondensator abwechselnd mit der Stromquelle zur Ladung, und mit dem Körper zur Entladung zu verbinden. Der doppelpolige Morsetaster hat 6 Kontaktschrauben, deren vorderes Paar mit zwei roten Leitschnüren in Verbindung steht, während das mittlere Paar mit zwei blauen und das hintere mit zwei gelben oder grünen Schnüren verbunden wird. Alle obgenannten Leitschnüre werden nun zusammengeflochten und kommen von der Elektrode in Form eines



dünnen Kabels heraus, aus welchem nur die Endkontakte jeder Schnur frei hängen und mit entsprechenden Zeichen benannt sind. Um jede Spur der Induktion zu vermeiden, können auch die doppelt isolierten Leitschnüre in paralleler Richtung verlaufen, und werden dann noch mit einem Überzug von Gummischlauch versehen. Diese Vorsichtsmaßregel ist jedoch in den meisten Fällen überflüssig. Die roten Leitschnüre werden nun vor dem Versuch mit den beiden Polen der Batterie oder des Tableaus verbunden, die blauen mit einem beliebigen Kondensator, die grünen endlich mit den beiden Elektroden, und zwar nur im Falle, wo wir breite Plattenelektroden brauchen müssen. In jedem andern Falle, wo wir gewöhnliche Elektroden in Anspruch nehmen, brauchen wir nur eine von den grünen Leitschnüren, und zwar die mit einem speziellen Zeichen benannte linke Schnur des hintersten Kontaktpaares, nachdem die andere,




rechte Kontaktschraube schon an und für sich mit einer am Taster befestigten Elektrodenplatte in Verbindung steht. Im ersten Falle haben wir es mit einem übertragbaren Kommutator oder Doppelschalter zu tun; im zweiten Falle mit einer an diesem Kommutator befestigten Elektrode. Es ist ohne weiteres aus der Beschreibung ersichtlich, daß in diesem letzten Falle die sechste Leitungsschnur eigentlich überflüssig ist und frei hängt; ich habe sie auch für jene Fälle anbringen lassen, wo man mit breiten Plattenelektroden am Bauch, Rücken, Ischiadikus, oder mit elektrischen Bädern arbeitet; übrigens kann die Elektrode für gewöhnlichen Gebrauch nur mit fünf Schnüren geliefert werden.

Haben wir nun die Schnüre derartig mit der Stromquelle und dem Kondensator verbunden, wie es soeben angezeigt wurde, und haben wir die linke grüne Schnur an einer Platte am Nacken oder irgendwo anders befestigt, so können wir den gewünschten motorischen oder sensiblen Punkt mit der Elektrode, welche wir in der



rechten Hand halten, beliebig reizen. Durch leichten Druck auf den Doppeltaster wird nämlich ein Kreis geschlossen, der die Kondensatorbelege mit dem Körper des Untersuchten in Verbindung setzt; durch Loslassen des Tasters wird diese Verbindung unterbrochen und dafür eine neue Verbindung hergestellt, welche vom Kondensator zu den Klemmen der Batterie oder des Tableaus führt und eine neue Ladung desselben mit frischer elektromotorischer Kraft ermöglicht. Es kann zwar auch der Doppeltaster derartig eingerichtet werden, wie es bisher aus schematischen physiologischen Versuchsanordnungen ersichtlich ist; dann wird durch Druck auf den Taster jener Kreis geschlossen, der zur Batterie führt, und durch Losschnellen des Tasters erst die reizende Wirkung ausgeübt. Meine Erfahrungen haben jedoch bewiesen, daß für klinische Zwecke die Sache unpraktisch ist. Wer überhaupt mit Kranken arbeitet, weiß es genau, wie jede Erschütterung der Schlüsselelektrode, die bisher üblich war, eine minimale Zuckung der umgebenden Muskeln hervorrufen oder wenigstens nachahmen kann. Man braucht dazu eine große Erfahrung, um grobe Fehler zu vermeiden, und es hilft manchmal sogar die Erfahrung nicht. Die Entladung durch Druck auf unseren Taster kommt dagegen in so „ruhiger" Weise vor, daß keine Erschütterung mechanischer Natur bewirkt wird, um so mehr als eine federnde Spirale, die am Taster angebracht ist, in genügender Weise dafür sorgt.

Während wir nun mit der rechten Hand auf den Taster der Elektrode drücken, bleibt die linke Hand frei, was ich hier ausdrücklich betone. Mit dieser linken Hand können wir am Voltregulator oder am Rheostat des stationären Apparates arbeiten, was bisher insofern unmöglich war, als wir mit einer Hand die Elektrode zu halten gezwungen waren und mit der anderen auf den Schlüssel oder Taster drücken mußten. Mit dieser linken Hand können wir allmählich die Spannung steigern, und es verläuft dann der Versuch derartig, daß wir den Kondensator so lange mit geringen Elektrizitätsmengen laden und entladen, unter jedesmaliger Steigerung der Spannung, bis sich eine minimale Zuckung an der Elektrode bemerkbar macht.

Wir brauchen zu dem ganzen Vorgang keinen Assistenten und keine Hilfskraft, was wohl für Provinzärzte in der Privatpraxis von Belang sein dürfte; wir brauchen auch keine kostspieligen Apparate für die alltägliche Elektrodiagnostik auzuschaffen, wenn wir schon im Besitze eines Tableaus oder eines stationären Apparates oder

sogar einer Batterie mit Milliamperemeter und Voltmeter oder Voltregulator sind.

Die soeben beschriebene Elektrode will also keinen „Ersatz“ für andere Apparate bilden, und es war nur immer mein Bestreben, die vorzügliche Kondensatormethode in die Klinik auf praktischem Wege einzuführen und für einen jeden zugänglich zu machen. Als der nach meinen Zeichnungen konstruierte Apparat für Kondensatorentladungen, Faradimetrie und Galvanisation (Reinigers Katalog Nr. 8035—8038) sich in vielen Anstalten bewährt hat, jedoch wegen des Preises (300—370 Mk.) nicht einem jeden zugänglich war, haben wir mit Dr. Mann einen billigeren (130—200 Mk.) bei der obgenannten Firma konstruieren lassen (Reinigers Katalog Nr. 8033); nachdem nun in der neuesten Literatur Arbeiten von eminentem Werte mit diesem Apparate durchgeführt wurden, aber man doch die Klage hören und lesen konnte, daß „die Methode von Zanietowski, welche so präzise Resultate liefert, doch einen neuen und nicht billigen Apparat notwendig macht“, habe ich mich entschlossen, auch eine billige Elektrode konstruieren zu lassen, welche sich wahrscheinlich „des Beifalls bei Ärzten erfreuen wird“. Es kann also derjenige, der schon einen Voltmeter oder Voltregulator von Reiniger besitzt, bei derselben Firma nur einen Kondensator und einen Doppeltaster nachbestellen, oder, aus obgenannten Gründen, eine bequeme Elektrode mit Doppeltaster, die keine Hilfe eines zweiten Arztes erfordert; die Apparate, welche bisher nach meinen Zeichnungen konstruiert waren, verlieren dadurch nicht an Wert und eignen sich in erster Linie für Kliniken und Polikliniken, oder für jene Ärzte, die materiell gut situiert sind und alle Apparate in einem Kasten oder Tableau besitzen wollen, welche sich, auf Grund meiner zahlreichen Versuche und derjenigen Autoren, welche dieselben nachprüften und bejahten, als praktisch und für die präzise klinische Messung unentbehrlich zeigten.

Bezüglich der Wahl des Kondensators, den man zu obiger Elektrode anschaffen soll, verweise ich den Leser nur auf alles, was ich im laufenden Jahrgang der vorliegenden Zeitschrift veröffentlicht habe. Dort wird er finden, wann ich den Mikrofarad brauche, der für gewisse Paralysen unentbehrlich ist und wann ich mit kleinen Kapazitäten arbeite, die ein scheinbares Mißverständnis auf dem letzten Mailänder Kongreß hervorgerufen haben. Wenn ich hier und da lese, daß meinem bescheidenen Namen die klinische Ausgestaltung der Kondensatormethode zugeschrieben wird, so vermute ich, daß es



nicht unbekannt sein dürfte, wer in die Klinik die kleinen Kapazitäten eingeführt hat, an Stelle der großen Kondensatoren der alten französischen Schule. Auch scheint mir die Einführung von ganzen Kapazitätsreihen in jenen Apparaten, die nach meinen ersten Publikationen erschienen, insofern entbehrlich, als der praktische Arzt wiederum nicht weiß, was für eine Kapazität er eigentlich brauchen muß. Wer den Mut nicht hat, diese oder jene Kapazitätsgrößen oder Kapazitätsgrenzen aus diesen oder jenen Gründen zu empfehlen, dürfte eigentlich seinen Namen unter der Methode oder dem Apparat nicht unterschreiben, da die Sache gar nicht neu ist und vielmehr dem primitiven Versuche von Volta naheliegt. Zuletzt betone ich nochmals, um jedem Mißverständnis vorzubeugen, daß der Vergleich des Mikrofarads oder des konstanten Stromes mit kleinen Kapazitäten, die ich in meinen Abhandlungen erwähnt habe, wichtige Schlußfolgerungen über die Zeit der Erregungsleitung und den spezifischen Widerstand der gereizten Strecke liefern kann, während die Entladung eines einzigen Kondensators Werte liefert, die denjenigen des Faradimeters ähnlich sind, und sogar, meiner Erfahrung nach, noch kleineren Schwankungen unterliegen, jedenfalls aber viel präziser sind als die üblichen zwischen breiten Grenzen schwankenden Zahlen der bisherigen galvanischen und faradischen Erregbarkeit.

Nachdem die vorliegende Beschreibung nur eine technische Ergänzung meiner letzten Monographie über „direkte" Kondensatorentladungen bildet, muß ich hier auf weitere Einzelheiten verzichten; übrigens hoffe ich baldigst Gelegenheit zu finden, über „indirekte" Entladungsmethoden meine Meinung zu äußern.

---

## Zur Plattenfrage in der Röntgenphotographie.

Von **C. Bruno Schürmayer** in Berlin.

In Heft 11 dieser Zeitschrift findet sich unter den Berichten über die Verhandlungen der Breslauer Röntgengesellschaft eine Demonstration von P. Krause verzeichnet, in der er u. a. auch „Schleußner-Platten in Einzelpackung" und zwar solche, die „speziell für Röntgenzwecke dargestellt sind", vorführte, welche Röntgenplatten „vollständig unbrauchbar" waren.

Die entwickelte Platte zeigte „punktförmige, pechschwarze





Schatten, welche wie Körner erscheinen; sie sind unregelmäßig über die ganze Platte verteilt . . . als Grund wird angenommen, daß es sich um Veränderungen in dem lichtdichten Papier handle"[1]).

Mir sind diese und die unten näher aufgeführten weiteren Fehler der heutigen „Schleußner-Röntgenplatten" sehr wohl bekannt.

Andererseits habe ich bereits 1899 die Einführung der damals als „Schleußner-Röntgenplatten" gangbaren Fabrikate befürwortet[2]) und bin auch in der Folge warm für die damals im Handel befindlichen Röntgenplatten dieser Firma eingetreten[3]).

Noch 1903 konnte ich über den vorzüglichen Charakter dieser Platten und meine guten Resultate berichten[4]).

Ich befand mich hierdurch in vollständiger Übereinstimmung mit Albers-Schönberg[5]), der gleich mir die Glycinstandentwicklung anwendete.

Die meinerseits hervorgehobenen guten Eigenschaften der „Schleußner-Röntgenplatten" von damals waren folgende:

1. Durch die Hochempfindlichkeit der sensiblen Schichte lassen sich die gangbaren Durchschnittszahlen der Expositionszeiten noch wesentlich verringern.

2. Der Kontrastreichtum der Bilder steht über demjenigen aller anderen verglichenen Röntgenplatten; er wird durch die Glycinstandentwicklung — vgl. unten — zu einer geradezu idealen Höhe gehoben.

3. Dabei geht der Glycinentwickler sehr leicht aus den Platten heraus, so daß längeres Auswässern nicht nötig wird.

An letzterer Stelle habe ich dann insbesondere hervorgehoben[6]):

---

[1]) Protokoll vom 24. Juli 1906, Seite 875.

[2]) Schürmayer, Der heutige Stand und die Fortschritte der Technik der Röntgenphotographie. München 1899. — Schürmayer, Weitere Fortschritte der Theorie und Praxis der Röntgenphotographie. München 1900.

[3]) Schürmayer, Die letzten Neuerungen auf dem Gebiete der Röntgenphotographie. München 1902. 1—3 vom Verlage zusammengebunden, später herausgegeben unter dem Titel: „Beiträge zur Röntgoskopie und Röntgenphotographie."

[4]) Ruhmer und Schürmayer, Konstruktion, Bau und Betrieb der Funkeninduktorien. Anhang: „Kurzer Überblick über die Grundzüge der Röntgentechnik des Arztes", Seite 282.

[5]) Albers-Schönberg, Zur Technik. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. III. Heft 1. 1899.

[6]) Vgl. hierzu Ruhmer und Schürmayer, Funkeninduktoren usw. Leipzig 1904, Seite 282.



„Es darf aber nicht übersehen werden, daß bei einfacherem Guß der Platte und schwierigeren Objekten das Bild sehr matt ausfällt, ja sogar mißglücken kann.

Man gebraucht daher fast allgemein ‚doppelt begossene Platten', die allgemein den Namen ‚Röntgenplatten' tragen; für ganz schwierige Objekte vierfach begossene Platten; obenan stehen die diesbezüglichen Schleußnerplatten."

Demnach trage ich mit die moralische Verantwortung für die Einführung der „Röntgenplatte der Aktiengesellschaft vorm. Dr. Schleußner".

Auch den Röntgenpraktikern und Kollegen gegenüber brachte die Firma A. G. Schleußner noch bis zum Jahre 1900 diese Tatsache zum Ausdruck, indem sie in ihren Ankündigungen hervorhob

„Spezialität Röntgenplatten
„ Momentröntgenplatten
„ Röntgenfilms

von vielen Autoritäten empfohlen".

Mit dem Beginne fabrikmäßiger Herstellung der „Einzelpackung" konnte ich mich sehr bald überzeugen, daß die damaligen, hochempfindlichen „Schleußner-Röntgenplatten" den direkten Kontakt mit dem schwarzen Papier nicht ertrugen, da es mir vorkam, daß der Farbstoff in toto in die Schichte hineingedrungen war, obwohl diese betreffende Platte nur wenige Tage nach Öffnen des Kartons einzeln verpackt gelegen hatte. Daher schlug ich schon 1899 die Einlage von gewöhnlichem weißem Papier vor, das nicht kurz zuvor von der Sonne oder einer anderen, direkten Lichtquelle beschienen sein darf.

Indessen haben sich die Verhältnisse von damals ganz wesentlich verschoben.

Die Schleußnerplatte ist dieselbe geblieben für Amateur- und andere Photographie, sie ist aber heute nicht mehr dieselbe für die Röntgenphotographie im Vergleiche dazu, was sie früher gewesen ist und was andere Fabriken leisten.

Dies ergibt sich aus folgenden Tatsachen:

1. Wenn meine vergleichenden mikrometrischen Prüfungen nicht trügen — und ich habe keinen Grund dafür, anzunehmen, daß sie trügen, weil Zahlen „sprechen" — so gehen heute im Handel als „Schleußnerröntgenplatten" Objekte, die in Bezug auf Guß mit den früheren nichts mehr gemein haben, insoweit es sich zunächst um die Dicke der Schicht desselben handelt.

Nun können wir zwar mit den heutigen Röntgenröhren Extre-



mitäten, auch event. noch die Schulter bei Verwendung der gangbaren Platten aufnehmen. Sobald wir aber aus irgendwelchen Gründen länger exponieren müssen, um nebeneinander Objekte wie Gewebe von sehr differenter Dichte differenziert zu haben, so lassen uns solche gewöhnliche Platten mehr oder minder im Stiche. Zu Aufnahmen von Nieren, Nieren- oder Blasenkonkrementen eignen sie sich schlechtweg nicht, und ihrer Verwendung verdanken wir m. E. die langjährigen Mißerfolge auf diesem Gebiete!

Dasselbe gilt auch in weitgehender Weise von den heute als „Schleußnerröntgenplatten“ bezeichneten Fabrikaten; es liegt demnach schon vom rein ökonomischen Standpunkte aus eigentlich gar kein Grund vor, den höheren Preis für „Röntgenplatten“ zu zahlen, wenn solche sich nicht oder wenig von den „Amateurplatten“ unterscheiden!

2. Daß die erwähnten „mikrometrischen Messungen“ nicht trügen, geht für mich auch weiterhin daraus hervor, daß an Stelle der „vierfach begossenen Schleußner Röntgenplatten“ solche getreten sind, die den Aufdruck enthalten:

„Doppelt begossen“.

Sollten event. die Begriffe „doppelt“ bezw. „vierfach“ dehnbare sein, so bleibt doch die Tatsache bestehen, daß die alten Schleußner-Röntgenplatten von früher allgemein, gleichviel mit welcher Zahl die relative Dicke gezeichnet ist, je verglichen mit der betreffenten Kategorie der jetzigen, wie gesagt dicker begossen waren.

3. Zu meinem lebhaften Erstaunen ersehe ich nun auch aus den Ankündigungen der „Aktiengesellschaft vormals Dr. Schleußner“, daß überhaupt „Röntgenplatten“ oder „Röntgenspezialplatten“ selbst in Röntgenfachzeitschriften nicht mehr angepriesen zu werden scheinen. Ich nehme daher an, daß viele Verwechslungen vorkommen bew. vorgekommen sind.

Wir kämen nun zum Thema Haltbarkeit der sensiblen Schichte. Leider ist da zu konstatieren, daß diese Haltbarkeit zusammenfällt mit dem relativen Absatze des betreffenden Händlers in einer Provinz. Denn die „Aktiengesellschaft vormals Dr. Schleußner“ hat augenscheinlich den geschäftlich einfacheren Weg eingeschlagen, Verkaufsmonopole gewissen Vertretern zu erteilen, mögen wir dabei sehen, wie wir fahren.

Bis ca. 1901 hatte ich — damals in Hannover — meine Platten in entsprechenden Abständen — ich meine die eigentlichen „Schleußner-Röntgenplatten“ — direkt aus der Fabrik beziehen können; damals selbst viel photographierend und zwar auf allen Zweigen des Röntgen-



gebietes, war Absatz und Bedarf ein rascher, und trotzdem ließ ich mir „Packung zu dreien" herstellen, weil die den geöffneten Schachteln successive entnommenen Einzelexemplare bei „6-Packung" selbst im Laufe einer Woche schon ein Abnehmen der Sensibilität erkennen ließen, was zu schweren Enttäuschungen führte.

Als später die Firma Schleußner die Lieferung verweigerte und dies damit begründete, daß sie den Händlern gegenüber gebunden sei, und ich auf einen einzigen Händler angewiesen war, begannen sofort die Mißerfolge und Mißhelligkeiten, die früher niemals vorgekommen waren; dies mochte etwa anfangs 1903 sein.

Es wurde daher der Usus eingeführt, daß Bestellungen des Händlers immer direkt im Anschluß an die diesseitigen gemacht wurden und, dann fielen Ausstellungen weg.

Selbst für Einzelpackung ließ sich dies konstatieren! Im Laufe der Jahre nun — und ganz speziell in Berlin — ergab sich, daß Platten von ganz differentem Charakter, wie auch von ganz abweichenden Eigenschaften in bezug auf Emulsionsreife, als Röntgenplatten von der Firma Schleußner in den Handel gebracht wurden, bezw. in Berlin im Handel sind.

Meine Mißerfolge wurden nun plötzlich so weitgehende, daß ich, hätten sie sich mir vor 10 Jahren gezeigt, die ganze Röntgentechnik an den Nagel gehängt hätte!

Dabei wichen die einzelnen Schachteln bezw. deren Inhalt so sehr voneinander ab, daß die eine Emulsion mittelmäßig empfindlich, die nächste oder spätere völlig unempfindlich und verdorben war.

Mit „doppelt begossenen Platten" im heutigen Sinne ging es beim Versuche mit den zwei ersten Exemplaren ausgezeichnet, ein Nierenstein von kaum Schrotkorngröße war ganz vorzüglich zu differenzieren: schon die nächste Platte schleierte, die folgenden, im Laufe der Woche noch verbraucht, versagten alle, trotz Aufbewahrung an trockenem Orte, d. h. dort, wo bei mir seit Jahren alle Platten liegen.

Dabei werden bei meinen Steinaufnahmen und Nierenphotographien die besten Röhren bei peinlichster Technik mit allen Schikanen der Hilfs- und Zwischen- wie Meßapparat-Anwendung gebraucht; wenn man bereits im zwölften Jahre arbeitet, dann darf man sich doch des Besitzes einer technischen Routine zeihen!

Worin bestanden nun die Fehler der Platten? Nur 3 Typen seien erwähnt!

1. Zunächst in den seitens P. Karuse geschilderten „pech-

schwarzen Körner", bei so hochgradiger Unempfindlichkeit, daß nicht einmal die Blende des Albers-Schönbergschen Apparats einen Schatten gab; die entwickelte Platte — wenn dieser Ausdruck paßt! — glänzt bläulich(!!), hatte Randschleier, Streifen und Felder.

2. Eine andere vertritt den charakteristischen Typus der verdorbenen Platte in „Einzelpackung": es handelte sich um einen Thorax und darum, eine typische Enteroptose zu demonstrieren; die Rippen sind zu sehen, das Ganze liegt in einem von schwarzen, aus radiär-dendritisch gestellten Büschelfeldern erfüllten Raume; diese Felder erstrecken sich über die ganze Platte 30×40.

3. Ein anderer Typus ist der, daß die Platte im Entwickler — Glyzin — vollständig gelb bleibt; beim Fixieren geht sie in ganz leichtes Blau über, von einem Eindrucke ist nichts zu sehen.

Um nun den Nachweis zu führen, daß die Platten völlig verdorben waren — es handelt sich um ca. 15 (!) einzelne Kartons mit ca. 4 Exemplaren — die folgenden wurden dann jeweils weggeworfen — nahm ich entsprechende Versuche vor; zur Kontrolle dienten die „Röntgenplatte von Jahr"-Dresden und die „Apolloplatte" der Firma Unger & Hoffmann, Dresden.

Stand die Empfindlichkeit dieser teilweise auch etwas hinter den heutigen Röntgenplatten der A.-G. vorm. Dr. Schleußner zurück[1]), so kamen in Paralellversuchen oder bei gleichzeitiger Exposition auf diesen Platten doch gute Bilder zustande.

a) An den Schleußnerplatten, vor allem des Typus 3, fiel es auf, daß sie, wenn vor der Entwicklung in Wasser gebracht, metallisches Silber bezw. Bromsilber in solcher Menge abgaben, daß eine trübe „Emulsion" sich über der sensiblen Schicht entwickelte, die als Ganzes abzugießen war.

b) Selbst wenn schwache Eindrücke sich entwickeln ließen, ging der Glyzinentwickler so schwer aus der Platte heraus, daß nach 13stündigem Wässern nach der Entwicklung beim nunmehrigen Fixieren das Fixierbad sich gelb färbte; ließ man dieses Fixierbad stehen, dann sank ein Sediment zu Boden, das am Tageslichte sich als völlig schwarz erwies und sich an der Schale angesetzt hatte.

Daraus folgt doch, daß sowohl Gelatineemulsion als auch Bromsilber vollständig verdorben waren.

c) Daß viel Brom frei wurde, dafür sprach auch die Tatsache, daß der einmal gebrauchte Entwickler, zu halben Teilen dem neuen

[1]) Neuere Proben waren den Schleußner X-Platten weit überlegen?



zugesetzt, dessen Wirkung vollständig aufhob; gleich dem bei überschüssigem Zusatz von Bromkali zum Glyzinentwickler zu sehenden Prozesse.

d) Auch die Bildung von Ammoniak im Entwickler, trotz Zugabe von nur wenig Brom — statt wie Vorschrift je 1 ccm auf je 100 ccm Stammlösung nach deren Verdünnung 1 : 10, spricht für vollständiges „Dissoziieren" des Bromsilbers in Brom und Silber — alles Ereignisse, die früher niemals vorkamen, bei guten Platten nicht vorkommen dürfen.

Bekanntlich verläuft diese Reaktion so, daß das Glyzin unter gewissen Umständen sein Radikal „NH" abgibt; indem nun noch zwei „OH" derart zerlegt werden, daß einerseits die beiden „O" durch das Natriumsulfit der „Stammlösung" oxydiert werden, andererseits die beiden freigewordenen „H" sich zu „NH" hinzu addieren; so kommt es zur Bildung von Ammoniak $NH_3$.

Diese Bildung von Ammoniak ist gleichsam „symptomatisch" für das, was sich abgespielt hat; es bleibt aber bei dieser Atomumlagerung allein nicht; — vielmehr erhält das durch die Lichteinwirkung gebildete hypothetische Silberbromür ebenfalls einen höchst unangenehmen weiteren Gast zugeteilt.

Hat es bereits durch Umsetzung des Sulfits zu Sulfat einen „Verzögerer" erhalten, so treten ganz augenfällig die Bromkaliatome ebenfalls in Aktion, indem sie — gleich zu hohen Dosen Bromkali — einen Teil des Silberbromürs wieder in Silberbromid verwandeln, womit die Lichtwirkung soviel wie gänzlich aufgehoben ist.

Es ist nicht angebracht, hier auf alle einzelnen Versuche einzugehen, die ich zum Zwecke der Erklärung dieser Vorgänge anstellte.

Die Betrachtung der betreffenden Formeln aber wird das oben Gesagte leichter verständlich machen.

a) Wirkung des Glyzins im „Standentwickler" auf verdorbene Schleußner-Röntgenplatten (unter Weglassung der Formeln der Alkalizusätze).

Ammoniakbildung;

$$\text{Glyzin: } C_6H_4 \begin{cases} OH \\ NH \cdot CH_2 \cdot COOH \end{cases}$$

Dissoziierung daher: 2 OH; weiter rechts der Klammer:

$$OO \,..\, \boxed{\begin{array}{l} .\,HH \\ \text{dazu } NH \end{array}} = NH_3$$

wobei „OO" an das Sulfit gerissen wird, das hierdurch zu Sulfat, „Verzögerer", wird.



b) Chemische Vorgänge bei jeder Lichteinwirkung auf Bromsilber:

$$2Ag\,Br = Ag_2\,Br + Br$$

| Bromsilber | Silberbromür | freies Brom |
|---|---|---|

Wird die Menge „freien Broms" der Formel durch die erwähnte Umsetzung der Atome des Bromkalis bezw. Abgabe von freiem Brom aus dem Bromsilber oder aus diesem letzteren zu groß, dann kehrt sich die obige Formel um, d. h. die einzelnen Atome „Br" reißen die beiden AgAg, die eben das Bromür ausmachen, wieder auseinander und wir haben den links stehenden Wert, d. h. das Bromsilber.

Ein Versuch spricht deutlich für die Tatsächlichkeit des Einflusses des freigewordenen Broms im Überflusse.

Braust man nämlich vor der Entwicklung die exponierte Platte tüchtig ab und entfernt man hierdurch jene Massen, die bisweilen im Wasserbade als „Emulsion" sich über der Gelatineschicht ansammeln, dann beginnt eine kaum merkliche Schwärzung bezw. Reduktion der Plattenschichte im Glyzinstandentwickler. Die Schwärzung hält aber nicht lange an, sondern hört bald auf; durch sukzessives Abbrausen kann man nun wieder eine weitere Entwicklung erreichen, und so ein, wenn auch praktisch unbrauchbares, so doch experimentell mögliches Bild erzeugen.

*Daß dies aber eine Entwicklung im Sinne der photographischen Technik nicht genannt werden kann, bedarf keiner weiteren Erwähnung.*

Konstatiert muß noch die Tatsache werden, daß es gelang, solche Platten, die im Glyzinstandentwickler nicht weiter gingen, mittels normalstarkem Hydrochinonentwickler noch dahin zu bringen, daß wenigstens Umrisse nach dem Fixieren zu sehen waren. Dagegen versagte jeder Glyzinentwickler, gleichviel wie stark bezw. schwach er war, gleichviel welchen Gehalt an Alkali er hatte; ja auch sofortiger Zusatz von Hydrochinon 5 : 20 Glyzin war wirkungslos.

Für die Praxis ergeben sich aus Vorstehendem folgende Deduktionen:

1. Vorsicht mit heutigen Röntgenplatten der Firma „A.-G. vorm. Dr. Schleußner", gleichgültig ob diese den Zusatz „Röntgenplatten" tragen; völlig zu verwerfen ist bei dem labilen Charakter dieses Fabrikats die Einzelpackung in der Fabrik.

Wer nicht täglich zu arbeiten hat, wer gar nur im Monate





wenige Male zur Platte greift, muß seine Vorsicht noch mehr steigern.

2. Glyzinentwicklung eignet sich heute nicht mehr für alle Schleußner-Röntgenplatten; arbeitet man mit Platten aus angebrochenen Kartons in größeren Zeitintervallen, dann kommt „Glyzinstandentwicklung“ überhaupt nicht in Frage.

3. Kommt bei Glyzinzeitentwicklung das Bild nicht in der erfahrungsgemäß normalen Zeit (bei einer Verdünnung der Stammlösung mit 5—6 Teilen Wasser, mit höchstens 3—5 Tropfen Bromkali), dann breche man ab, wasche gut aus und nehme Hydrochinon oder einen anderen, erprobten Entwickler.

4. Zusammensetzung der Stammlösung:

Nach Albers-Schönberg.

Lösung I. Glyzin 30,00; Natr. sulfit 100,0; Kaliumkarbonat 20,0; Aqua dest. 1000,0.

Lösung II. Kaliumkarbonat 100,0; Aqua dest. 1000,0.

I. und II. werden zusammengegossen und mit Leitungswasser auf 4 Liter ergänzt.

Reicht für 20 große Platten bezw. für 30—40 kleine aus.

Preis jeder Mischung 1,65 M.

Nach Schürmayer.

Stammlösung: Glyzin 50,0; Kaliumkarbonat 250,0; Sulfit — klare Kristalle 250,0; Aqua 1000,0.

Zur Standentwicklung 1: 10 Aqua auf je 100 Stammentwickler der Mischung 1 ccm Bromkali.

Fixieren in Fixierbad von

I. Fixiersalz auf 9 Wasser, Zusatz von etwas Zitronensäure bis zur sauren Reaktion.

Preis ca. 3,50 M. für die Stammlösung.

II. Reicht für 3—4 Füllungen des Standgefäßes. Jede brauchbar für ca. 12 Platten; jedesmalige Gesamtmenge, je nach Größe des Standgefäßes, 2500 bis 3000 mit 250 bis 300 Glyzinstammlösung bei Plattengröße 18 × 24 bezw. 24 × 30.

Sollten die Platten nicht „vorwärts gehen“, dann gutes Abbrausen und Auswässern; weitere Entwicklung in „Rodinal“.

30 Rodinal.

Zusatzlösung: 10 Bromkali, 30 Wasser.





Zur Arbeit Verdünnung des käuflichen Rodinals mit ca. 40 Teilen Wasser und einigen Tropfen Bromkali.

Kommt das Bild nicht gut, dann tropft man von der Zusatzstammlösung tropfenweise etwas hinzu und arbeitet zunächst 5—10 Minuten, um dann event. weiteren Zusatz zu machen.

4. Vorzuziehen sind die sog. „X-Apolloplatten" der Firma Unger & Hoffmann-Dresden und die Röntgenplatten der Firma Jahr-Dresden.

Erstere Platte ist sehr dicht in der Schichte und gibt sehr kontrastreiche Bilder, hält auch Einzelpackung gut aus; letztere, etwas zarter belegt, liefert ebenfalls recht gute Bilder selbst schwieriger Objekte, wie Organaufnahmen der Abdominalorgane, Nierensteine, Blasensteine usw. usw.

Mit Gallensteinphotographien wird man wenig Freude erleben, auf diese beziehen sich — das sei ganz ausdrücklich betont — meine Mißerfolge in sofern nicht, als ich mir da überhaupt nichts verspreche.

Es ist bedauerlich, sehen zu müssen, wie geschäftliche Interessen denen der Wissenschaft den Vorrang ablaufen können; meines Erachtens wäre es angebracht, wenn Firmen, die sich mit der speziellen Herstellung von in der Wissenschaft gebräuchlichen Hilfsmitteln zu einem Zeitpunkte nicht mehr so intensiv befassen wie einst, dies offenkundig sagen würden.

Heute wundere ich mich nicht mehr, weshalb ich stets und immer in Berlin an Stelle der bestellten „Platten in Einzelpackung" geflissentlich solche ohne „Einzelpackung" bekam.

Aber ich wundere mich darüber, daß die von einem sehr zuverlässigen Händler, den ich leider erst spät hier entdeckte, eingehend informierte „A.-G. vorm. Dr. Schleußner" als Antwort nicht Besseres hatte denn die Behauptung: Da sieht man einmal wieder, wie mit Röntgenplatten umgegangen wird; natürlich sind sämtliche Behauptungen hinfällig!

Mit solchen Prinzipien wird diese Firma schließlich das Gegenteil von dem erreichen, was sie erstrebt!

Zu vorstehenden kritischen Beleuchtungen halte ich mich auch aus dem Grunde für berechtigt, weil ich seit über 12 Jahren die „Schleußnerplatten" als solche eingehend studiert habe und sie genau kenne, sowohl die gangbaren Trockenplatten, als diejenigen zu wissenschaftlichen Zwecken und vor allem jene zur Mikrophotographie usw., ganz abgesehen von den Röntgenplatten, die ich zu tausenden verarbeitet habe seinerzeit mit bestem Erfolge.



Nur deshalb damals mein so günstiges Urteil, das zurückzuziehen ich aber keinen Augenblick zögere nach dem, was ich indessen gehört und gesehen habe.

Ich hoffe demnächst übrigens noch weiterhin Vorschläge machen zu können darüber, wie sich die „Einzelpackung" auch bei hochempfindlichen Platten anwenden läßt, ohne die heute so große Gefahr des Verderbens der sensiblen Schichte infolge des Kontaktes mit schwarzem, pigmenthaltigem bezw mit weißem durch differente Substanzen imprägnierten Papier.

---

# Referate.

## Referate aus dem Gebiete der Elektrologie.

**W. J. Herdman:** Universalmethod for using direct electric currents. (The archives of physiological therapy. Okt. 1906.)

H. empfiehlt die Verwendung des für Licht- und Motorwagenbetrieb vorhandenen Stromes zu elektrotherapeutischen Zwecken. Der nötige Widerstand wird durch 5 eingeschaltete Lampen geschaffen. Erst falls die Voltzahl 100 übersteigt, brauchen Lampen eingeschaltet zu werden.

Arthur Schucht (Breslau).

**H. G. Piffard:** The d'Arsonval and other high-frequency currents. What they are and what they will do. (New York Med. Journal. Juni 1906.)

Eine ausführliche Besprechung des Unterschiedes zwischen den eigentlichen d'Arsonvalschen und anderen Hochfrequenzströmen und ihrer Wirkungen auf den Stoffwechsel. Ihre Anwendung wird auf Grund eigener und der Erfahrungen anderer empfohlen bei Diabetes, Gicht, lokomotorischer Ataxie usw. Bei Hautkrankheiten erzielte er gute Resultate mit dem Hochfrequenzfunken. Arthur Schucht (Breslau).

**David G. Yates:** Electrolysis in the treatment of deafness due to stricture of the Eustachian tubes. (New York Medical Journal. 1. Sept. 1906.)

In hartnäckigen Fällen von Stenose der Tuba Eustachii wandte Autor mit günstigem Erfolge Bougieren der Tuba und im Anschluß daran Elektrolyse an. Das Bougie besteht aus einem Golddraht mit olivenförmiger Spitze und ist mit dem negativen Pol einer galvanischen Batterie von 40 Volt verbunden. Der durch Gummiumhüllung isolierte Katheter wird in der üblichen Weise eingeführt, das Bougie hindurch





geschoben und dann ein Strom von 3—5 M. A. hindurchgeschickt. Schmerzen sollen vermieden werden. Einblasungen sollen vor der Sitzung vorgenommen werden. Arthur Schucht (Breslau).

**Herbert Pitcher:** Phototherapy in general practice. (The Journal of advanced therapeutics. Sept. 1906.)

Dem „mäßigen Nutzen" der medikamentösen Therapie werden die wunderbaren Heilungen aller möglichen Leiden durch Bestrahlung mit elektrischem Licht von hoher Kerzenstärke gegenübergestellt. Einige damit geheilte eigene Fälle von Hüftgelenktuberkulose, Neuritis, Mastoideitis, Influenzaneuralgie beschließen die Besprechung.

Arthur Schucht (Breslau).

**A. Strauß:** Resultate der Uviollichtbehandlung bei Hautkrankheiten. (Dermatolog. Zeitschrift 1906, S. 775.)

S.s Erfahrungen mit der Uviollampe basieren auf ca. 350 Fällen von Hautkrankheiten. Eine gleichzeitige medikamentöse Behandlung wurde möglichst vermieden. Ein großer Vorteil des Uviollichtes liegt in der Möglichkeit, große Hautflächen zu bestrahlen. Schädliche Nebenwirkungen sind ausgeschlossen. Benachbarte Hautstellen werden durch Bedecken mit Fett und Watte oder mit Naftalan geschützt.

Bestrahlt wird zunächst täglich $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden, nach einigen Tagen 2—3mal in der Woche. Bei oberflächlichen Dermatosen genügen 5 bis 10 Minuten. Die Reaktion (Hyperämie) tritt während der Sitzung oder einige Stunden später ein.

Besonders geeignet für Uviollichtbehandlung sind Akne, Nasenröte, Ekzeme, auch Gewebe- und nässende Ekzeme. Juckreiz wird günstig beeinflußt, aber nicht immer unterdrückt. Psoriasis scheint günstig beeinflußt zu werden, Pityriasis rosea heilt bald unter Schälung der Haut. Sonstige Indikationen bieten Favus und Alopecie. Ein günstiger Einfluß auf Narbenbildung zeigt sich besonders beim Ulcus cruvis. „Die Indikation zur Anwendung der Uviollampe ist überall da gegeben, wo es gilt, eine die Resorption fördernde Hyperämie zu erzielen, hautreizende und oberflächliche bakterizide Wirkungen auszuüben, die Haut umzustimmen und den Zellenstoffwechsel anzuregen."

Dunkelfarbige Medikamente. wie Ichthyol- und Protargolvaseline. sind natürlich für die Lichtstrahlen undurchgängig.

Arthur Schucht (Breslau).

**Laquerriere** (Paris): Sur un nouvel appareil électro-mécanothérapique. Présentation de l'appareil. (Bull. off. d. l. Société française d'électrothérapie etc. Oct.-Nov. 06.)

Vortragender demonstriert einen neuen von Gaiffe ausgeführten Apparat, den er als „elektro-mechanotherapeutischen Apparat" bezeichnet. Derselbe stellt einen Induktionsapparat mit sinusoidalem Strom vor, dessen sekundäre Rolle vermittels eines Elektromotors über die primäre Rolle selbsttätig hinüber geschoben wird. Es findet dadurch ein allmählicher Anstieg des Stromes statt, und zwar kann die Geschwindigkeit



des Anstieges und das Maximum des Stromes, sowie die Länge der Zwischenzeit nach Belieben reguliert werden. — Verf. meint, daß sich mit dem Apparat Kontraktionen erzielen lassen, die mit den willkürlichen Kontraktionen, was das allmähliche Ansteigen und Nachlassen anbelangt, vollkommen analog sind. Es lässt sich somit bei Inaktivitätsatrophien und ähnlichen Fällen eine wirklich vollkommene, dosierbare Gymnastik erzielen. Wegen der Ähnlichkeit der erzielten Kontraktionen mit den willkürlichen ist der Apparat auch besonders geeignet für die sogenannte Reedukation bei hysterischen und ähnlichen Lähmungen. Schließlich meint der Verfasser, daß sich der Apparat auch diagnostisch würde verwenden lassen. Wenn man in Fällen, wo die Entartungsreaktion schon zurückgegangen ist, die Muskeln aber noch nicht vollkommen normal geworden sind, die Größe der durch den Apparat geleisteten Muskelarbeit mittels eines Dynamometers studiert, wird man sich besser als mit anderen Methoden ein Bild von der Funktionsfähigkeit der Muskeln machen können. Verf. bezeichnet schließlich den Apparat als die Ausfüllung einer Lücke in der Mechanotherapie, die von ihm ausgeführten Bewegungen bilden ein Mittelding zwischen aktiven und passiven Bewegungen, wie sie bei der Gymnastik angewendet werden.

Mann (Breslau).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgenkunde.

**Sebileau:** Action des rayons X sur la gestation. (Soc. de biol.) Semaine médicale 1906. Nr. 52, S. 622.

Befruchtete Kaninchen wurden in verschiedenen Stadien der Schwangerschaft den Röntgenstrahlen ausgesetzt. Einige wurden nur einmal bestrahlt, andere des öfteren. Durch die Bestrahlung wurde der Fötus schwer geschädigt. Die Neugeborenen waren um so schwächer und kleiner, je länger die Mutter bestrahlt worden war. H. Ziesché (Breslau).

**Rosenthal:** Über eine neue Art von Röntgenröhren. Verhandlungen des Berliner Röntgenkongresses 1906. S. A.

Autor hat eine neue Art von Röntgenröhren, die „Innenfilterröntgenröhren" konstruiert. Alle Antikathodenstrahlen fallen, ehe sie die Glaswand treffen, durch einen Filter, welcher für die von uns zu verwendenden Röntgenstrahlen sehr leicht, für Kathodenstrahlen und äußerst weiche Röntgenstrahlen dagegen nicht durchlässig ist. Dadurch fallen die Übelstände fort, welche die von der Antikathode ausgehenden Kathodenstrahlen hervorriefen, nämlich die Erhitzung der Glaswand und die chemische Veränderung derselben, zwei Ursachen der Änderung des Vakuums. Außerdem wirkt das Filter als Strahlentransformator. Die auf den Filter auffallenden Kathodenstrahlen und sehr weichen Röntgenstrahlen, welche beide die Glaswand nicht durchdringen können, werden in einem geeigneten Innenfilter nicht nur absorbiert, sondern auch in Röntgenstrahlen umgewandelt. Je nach dem Material des Filters sind diese verschiedener Art. Die Versuche nach der letztgenannten Richtung sind noch nicht abgeschlossen. H. Ziesché (Breslau).



**J. Chrysospathis:** Διάγνωσις τῶν λίθων τῶν νεφρῶν διὰ τῶν ἀκτίνων Röntgen. Bulletin de la société de médicine d'Athènes 1905. Heft 1, p. 39.

Kasuistische Mitteilung, die nichts wesentlich Neues bietet. Ein Bild zeigt die in diesem Falle außergewöhnlich gut sichtbaren Nierensteine.
H. Ziesché (Breslau).

**Chrysospathis:** Les rayons X comme moyen thérapeutique. Bulletin de la société de médecine d'Athènes 1905. Heft 2, p. 94.

Zusammenfassende kurze Übersicht über die mannigfache Verwertung, welche die Röntgenstrahlen in der Therapie finden. Neue Erfahrungen werden nicht mitgeteilt. H. Ziesché (Breslau).

**Bohumil Jirotka:** Die „Dosierung" der Röntgenstrahlen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 385.

Jirotka stellt folgende Regel auf: Ein und dieselbe Röntgenröhre gibt, Anschluß an ein und dasselbe Induktorium und gleiche Frequenz vorausgesetzt, bei gleichem numerischem Werte des Produktes aus Spannung, Stromstärke und Zeit praktisch ein und dieselbe wirksame Strahlenmenge.

Es sei J = die wirksame Stromstärke und Milliampère, E = die primäre Spannung in Volt, T = die Zeitdauer der Bestrahlung in Sekunden, so ist $E \times J \times T$ das als bloße Zahlengröße anzusehende, maßgebende Produkt: der Autor bezeichnet dasselbe kurz als „Vlast". Er meint, daß sich seine Regel schnell in der Röntgentherapie einbürgern wird, weil sie die Möglichkeit zeigt, wie bei gleicher Bestrahlungsstärke die Bestrahlungsdauer in weiten Grenzen abgekürzt werden kann.
Paul Krause (Breslau).

**Alban Köhler:** Stereoskopische Thoraxröntgenogramme. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 398.

Köhler gibt nach kurzem historischen Überblick über die Arbeiten über die stereoskopische Röntgenographie eine Darstellung einer stereoskopischen Brustaufnahme. Daß tatsächlich solche plastische Bilder des Thoraxinnern einen wunderbaren Eindruck gewähren, kann der Referent bestätigen. Er verfertigte auf Anregung des bekannten Forschers auf dem Gebiete des stereoskopischen Sehens, Professors Heine, schon Ende 1904 mehrere stereoskopische Thoraxröntgenogramme von jugendlichen Personen an, welche im Spiegelstereoskop besehen, ganz hervorragend plastische Bilder ergaben. Hoffentlich gelingt es, die Technik so weit zu vereinfachen, daß solche Bilder bei Lungenkranken regelmäßig hergestellt werden können; es würde damit ein großer Schritt vorwärts getan sein.
Paul Krause (Breslau).

**Albers-Schönberg:** Eine neue Methode der „Orthophotographie". Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 389.

Der Verfasser beschreibt nach einer Kritik der Orthodiagraphie zwei neue Methoden zur Herstellung von Orthophotogrammen. Die eine be-



steht darin, daß ein 2 m langes Rohr aus Eisenblech von 23 cm Durchmesser zwischen die Röntgenröhre und den Rücken des Patienten gebracht wird. Das Rohr muß so zentriert sein, daß sich die Längsachse des Rohrs mit dem sogenannten senkrechten Röntgenstrahl deckt. Die Aufnahme wird mit Film und zwei Verstärkungsschirmen, resp. mit Schleußnerplatte und einem Verstärkungsschirm gemacht. Es gelingt auf diese Weise, das Herz annähernd in normaler Größe photographisch zur Darstellung zu bringen.

Die zweite Methode besteht darin, daß auf dem vom Autor konstruierten bekannten Untersuchungsstuhl der Patient vor der Schiebeblende, welche einen Schlitz von nur 5 mm hat, vorbeigezogen wird, nachdem vor seiner Brust eine Platte mit Verstärkungsschirm angebracht worden ist. Durch experimentelle Untersuchung stellte Albers-Schönberg fest, daß auf diese Weise die absolute Größe einer Bleiplatte photographisch zur Darstellung zu bringen ist. Beide Methoden stellen zweifellos eine Bereicherung der Röntgentechnik dar. Paul Krause (Breslau).

**Fedor Haenisch:** Ein neuer Apparat zur „Orthophotographie" mit horizontaler Lagerung. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 394.

Ausführliche Beschreibung eines neuen Apparates zur „Orthophotographie" mit horizontaler Lagerung, welche im Original nachzulesen ist.
Paul Krause (Breslau).

**Gillet:** Über Fehlerquellen bei der Orthoröntgenographie. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 379.

Gillet glaubt, daß die Orthoröntgenographie vor der Orthodiagraphie einen entschiedenen Vorrang insofern habe, als ihr eine größere Objektivität, ja ihren Darstellungen die Eigenschaften eines Dokumentes nicht abzusprechen sind.

Um stets sichere Resultate bei Orthoröntgenographie zu erzielen, schlägt Gillet vor, die Blendenöffnung so weit zu verringern, als die sichere Orientierung dies noch erlaubt und zwar nicht mit runder, sondern oblonger Gestalt (etwa 20 × 5 mm).

Als zweites Verfahren empfiehlt er, eine größere Bleiblendenöffnung von etwa 4 cm Durchmesser mit einer Aluminiumplatte zu verschließen, welche im Zentrum der Bleiblendenöffnung auch eine solche von nur etwa 5 mm Durchmesser hat, dadurch würden die exzentrischen Röntgenstrahlen abfiltriert und man erhielte scharfe Konturen bei leichter Orientierung im großen Gesichtsfelde.

Gillet erwähnt zum Schlusse noch, daß er die Platten stets mittels eines um den Körper gelegten Gummibandes fixiert, wodurch eine besondere Fixierungsvorrichtung für den Patienten überflüssig würde.
Paul Krause (Breslau).

**Peters:** Ein neuer Blendenschutzkasten. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 381.

Die neue Konstruktion beruht der Hauptsache nach auf Verbesserung des von der Firma Max Kohl in Chemnitz in den Handel gebrachten



Schutzkastens mit Irisblende; auch der neue Blendenschutzkasten wird von dieser Firma angefertigt. Einzelheiten sind im Manuskript nachzulesen. Paul Krause (Breslau).

**A. Wodarz:** Über Röntgenschutzhandschuhe. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 384.

Wodarz warnt vor dem Gebrauche der Handschuhe aus Leder oder Stoff, welche auf den Streckflächen der Finger und der Hand übereinander greifende Bleiplatten oder Bleisalze enthalten; er hält den Schutz, welchen solche Handschuhe geben, für durchaus ungenügend.

Paul Krause (Breslau).

**Gillet:** Eine Modifikation des stereoskopischen Verfahrens zur Bestimmung der Lage von Fremdkörpern. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 376.

Die Gilletsche Methode beruht darauf, daß die durch Horizontallinien in Zentimeter geteilten Abschnitte eines senkrecht auf der photographischen Platte stehenden Maßstabes in schräger Projektion von zwei in der bekannten Entfernung von 65 mm aus auf die Platte zu bringen. Es entsteht hierdurch auf beiden photographischen Platten je eine Skala aus parallelen Linien, welche stereoskopisch vereinigt die in den Raum senkrecht von der Platte aus vorstehenden Zentimeter-Maßeinheiten deutlich erkennen lassen. Näheres muß im Original nachgelesen werden.

Paul Krause (Breslau).

**Gillet:** Über die Verschiedenheit der Resultate der Orthodiagraphie und der Perkussion des Herzens. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 378.

Gillet setzt auseinander, daß Grunmach wegen des großen Mißverhältnisses der absoluten Herzdämpfung zur Orthodiagraphie die Bestimmung der absoluten Herzdämpfung für absolut wertlos hält, die relative Dämpfung ergäbe ähnliche Bilder wie die röntgenographischen Figuren des Herzens in einer gewissen Prozentzahl der Fälle, ohne sie jedoch an Zuverlässigkeit zu erreichen. Schüle hat oft eine Verbreiterung des Herzens nach rechts gefunden, nicht aber orthodiagraphisch, was durch eine sagittale Vergrößerung zu erklären sei.

Gillet führt aus, daß gegen die Resultate der Orthodiagraphie, wenn sie richtig ausgeführt wird, nichts einzuwenden sei, da sie ein unbedingt genaues senkrechtes Projektionsbild des Herzens auf eine Ebene gäbe. Die Perkussion tue dies nicht, sondern richte sich einmal nach dem mehr oder weniger dichten Anliegen des Herzens an die Brustwand, sodann aber auch nach der Massenverteilung. Letzteres versucht Gillet durch Zeichnungen und weitere Ausführungen zu beweisen. Er kommt zu dem Schlusse, daß der Perkussion eine größere Empfindlichkeit als der Orthodiagraphie zuzuschreiben sei, da sie nicht nur über die Flächen-, sondern auch über die Massenausdehnung des Herzens unterrichtet.

Paul Krause (Breslau).

---



// Zeitschrift
für medizinische
Elektrologie und Röntgenkunde

Band 9 1907 Heft 3

# Über die klinischen und histologischen Folgeerscheinungen isolierter Milzbestrahlungen mit Röntgenstrahlen[1]).

Von **Dr. Kurt Ziegler,** Privatdozent für innere Medizin.

(Aus der medizinischen Klinik in Breslau,
Direktor Geheimrat Professor von Strümpell.)

Durch die Untersuchungen von Heinecke wissen wir, daß es gelingt, das Parenchym innerer Organe, besonders des Knochenmarks, sowie der gesamten lymphatischen Apparate schwer zu schädigen, ohne daß die zwischenliegenden Weichteile erkennbare Veränderungen zu erleiden brauchen. Nachprüfungen von Krause und Ziegler bestätigten diese Befunde und ließen den Beweis erbringen, daß die Strahlenwirkung in erster Linie die jugendlichsten Zellen zum Zerfall bringt, während die älteren weiter differenzierten Zellformen geringe oder keine Degenerationserscheinungen aufweisen. Vergleichende Blutuntersuchungen bewiesen ferner, daß die Folge dieser schädigenden Einwirkung auf die Blutbildungszellen zunehmender bis vollständiger Schwund der kernhaltigen Blutzellen ist. Der schwerste Grad der Einwirkung, die totale Verödung der blutbildenden Organe von ihren typischen Parenchymzellen, bedingte ausnahmslos den Tod der Versuchstiere. Bekanntlich läßt sich die Röntgenstrahlenwirkung durch einen geeigneten Bleischutz fernhalten. So mußte es also möglich sein, isoliert das Milzgewebe zu bestrahlen. Ein Versuch ergab die Richtigkeit dieser Annahme, indem sich die Strahlenwirkung durch Bleischutz des übrigen Körpers nur auf die Milz konzentrieren ließ. Das Knochenmark der geschützten Teile war vollkommen intakt, nur einige nicht geschützte Rippenteile ließen die charakteristischen Schädigungen erkennen.

So war es also möglich, auf experimentellem Wege der Frage näher zu treten, ob die Milzfunktion auch zur Erhaltung der nor-

[1]) Vortrag, gehalten in der Breslauer Röntgenvereinigung.





malen Blutzusammensetzung vonnöten ist, und ob eine Störung derselben sich in charakteristischer Weise bemerkbar macht. Insbesondere schien die Frage von Interesse, ob zwischen den beiden großen in die Blutbahn eingelagerten Organen, Milz und Knochenmark, innigere Beziehungen bestehen, deren einseitige Störung Rückwirkung auf das unversehrte Organ haben könnte.

Die Versuche wurden an Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen vorgenommen. Die Resultate waren alle eindeutig, stets gleichartig, wenn auch der quantitative Ausschlag der Veränderungen etwas variierte. Vorausgeschickt sei, daß das normale Blut der Versuchstiere ca. 50—50 Prozent Lymphozyten, 30—40 Prozent polymorphkernige Leukocyten und in wechselnder Zahl eosinophil und mit Ausnahme der Mäuse basophil gekörnte Leukocyten, sowie endlich ca. 8—12 Prozent große, ungekörnte basophile, einkernige Zellen, welche zu den Knochenmarkselementen zu rechnen sind, enthält. Es sei ferner nochmals daran erinnert, daß bei Bestrahlung des ganzen Körpers, z. B. der Maus, je nach der Bestrahlungsdauer die Tiere nach 3—5 Tagen, bei oft widerholter kurz dauernder Bestrahlung nach Wochen zugrunde gingen und zwar infolge totaler Verödung der blutbildenden Organe sowie des Blutes selbst an kernhaltigen Zellen. Die Milz stellte dabei ein stark geschrumpftes, rein bindegewebiges Organ dar, in welchem allenthalben zwischen den Gewebsmaschen oder intrazellulär gelagertes Pigment auf die frühere Anwesenheit von Erythrozyten in der Gefäßbahn hindeuteten. Niemals waren also bei gleichzeitiger Knochenmarksbestrahlung irgendwelche Zeichen von regenerativen Wucherungsvorgängen in der Milz nachweisbar.

Ganz anders verliefen nun die Veränderungen, wenn das Knochenmark selbst geschützt wurde. Mit Ablauf der degenerativen Veränderungen in der Milz traten nämlich neue große Zellen auf, also bei der Maus schon nach 70 Stunden, welche lebhafte Wachstumserscheinungen erkennen ließen. Sie lagen in den verödeten Follikeln oder deren Peripherie, waren große einkernige ungekörnte Zellelemente, entsprachen also den im Blut normal als ungranulierte myeloide Zellen vorkommenden Elementen. Untersuchte man längere Zeit nach der Bestrahlung, so ergab sich eine rapide Vermehrung dieser Zelleinlagerung, und zugleich wiesen zahlreiche Kernteilungsfiguren auf lebhafte Wachstumsvorgänge hin. Des weiteren sah man, daß sich diese Zellen durch typische Umgestaltung des Kerns, sowie beim Kaninchen durch Ausbildung von



Granula, in echte polymorphkernige Leukozyten umwandelten. Daneben fanden sich in geringer Zahl auch kernhaltige rote Blutkörperchen und spezifisch granulierte Leukozyten. Man sah deutlich, daß die neuen Zellen in ihrer Ausbreitung dem Verlauf der arteriellen Gefäße folgten. Sie bewirkten also eine neue Zellulierung von Follikel- und Pulpastroma, gelangten aber schließlich auch in die Pulpavena selbst. Auf diese Weise wurde das verödete Milzgewebe von neuem zelluliert, die Strombahn gewissermaßen neu erschlossen. Das ganze Organ nahm rasch wieder an Größe zu. Die hier und dort etwa noch erhaltenen Reste follikulären Gewebes verhielten sich entsprechend den Erfahrungen über die nachhaltige Wirkung der Röntgenstrahlen rein passiv, sie ließen nicht die geringsten Regenerationserscheinungen erkennen. Die ganze Erscheinung deutete also mit Sicherheit auf das Wachstum eingelagerter myeloider Zellen hin. Die Milz erfuhr somit eine zunächst partielle, schließlich totale myeloide Umwandlung.

Interessant waren nun die gleichzeitigen Veränderungen des Blutbildes. Zunächst zeigte sich als Begleiterscheinung des nekrotischen Zerfallsprozesses eine entzündliche Leukozytose, charakterisiert durch das absolute Vorherrschen der polymorphkernigen Leukozyten, hierauf wurde die Blutzusammensetzung aber nicht wieder die normale, vielmehr blieb die Zahl der Lymphozyten dauernd stark vermindert, zunächst auf Kosten einer Verminderung der Gesamtzahl der Leukozyten. Bald aber stieg die Gesamtzahl wieder an, aber nicht durch Wiederersatz von Lymphozyten, sondern die großen einkernigen basophilen Zellformen, sowie die polymorphkernigen Leukozyten nahmen an Zahl zu. Zu ihnen gesellten sich noch vereinzelte kernhaltige Erythrozyten. In zwei Fällen kam es nach einiger Zeit zu einer so rapiden und hochgradigen Vermehrung dieser Zellen, daß man von einem leukämischen Blutbefund reden konnte. Es waren dies die Fälle, bei welchen die Milz total myeloid umgewandelt war. Es konnte also als Folge der Zerstörung der Milzfollikel eine myeloide Einlagerung und schließlich Umwandlung der Milz mit gleichzeitiger Hyperplasie des Knochenmarks nachgewiesen werden. Die hochgradige Zellvermehrung im Blute bei den genannten Fällen schien zum Teil durch eine Ausschwemmung myeloider Zellen aus der Milz bedingt zu sein. Das Krankheitsbild konnte somit als das einer akuten Leukämie bezeichnet werden.

Wir können daraus die wichtigen Schlüsse ziehen, daß einmal





die Milz anscheinend eine der Bildungsstätten der Blutlymphozyten ist, indem eine Zerstörung ihrer follikulären Apparate einen erheblichen Ausfall an Blutlymphozyten zur Folge hat. Sodann erkennt man, daß offenbar das Milzstroma, das seiner Follikelzellen entbehrt, ein äußerst günstiger Ort für Ablagerung und Wachstum myeloider Zellen ist. Diese Verhältnisse bedingen ferner Zeichen hyperplastischer Vorgänge in den Knochenmarkszellen, den Myelozyten, kenntlich durch vermehrte Ausschwemmung gerade der jugendlichsten, wucherungsfähigsten Zellformen. Daß gerade diese veränderten Wachstumsbedingungen infolge des lymphatischen Zellausfalles es sind, welche im wesentlichen die hyperplastische Reaktion des Knochenmarks bedingen, ging auch aus weiteren Versuchen klar hervor.

Bekanntlich ist die Wirkung der Röntgenstrahlen auf tierische Gewebe quantitativ sehr abstufbar nach Dauer und Intensität der Bestrahlung und bewirkt teils direkten nekrotischen Kern- und Zellzerfall oder indirekten nekrobiotischen Zelltod, teils übt sie nur lähmenden Einfluß aus, indem besonders der Kern, das kinetische Zentrum der Zelle, getroffen ist und zur Bildung karyokinetischer Teilungsprozesse untauglich wird. Diese Schädigung ist zwar von relativ langer Dauer, aber sie ist doch meist eine vorübergehende, und Kern und Zelle erholen sich wieder. Dies kam auch bei einer Anzahl Versuchen deutlich zum Ausdruck. Hier waren die Follikel der Milz meist nicht total, sondern nur partiell zerstört, manche Follikel fielen nur durch Kleinheit, manche kaum durch Besonderheiten auf. Keimzentren fehlten aber zunächst ganz. Die Pulpa enthielt auffallend wenig Lymphozyten. Es bestanden also die Zeichen des Wachstumsstillstandes der follikulären Apparate. Solange nun diese deletäre Strahlenwirkung dauerte, ähnelten die Veränderungen im histologischen Bilde der Milz wie des Blutes durchaus den eben beschriebenen. Im Blut bestand eine deutliche Verminderung der Lymphozyten, wenn auch etwas weniger hochgradig, und eine Zunahme der jugendlichen ungranulierten myeloiden Zellen. In der Milz zeigte sich eine zunehmende partielle myeloide Umwandlung und zwar im Pulpagewebe, d. h. in der Peripherie der Follikel. Die Mächtigkeit dieser myeloiden Zelleinlagerung wechselte je nach der Bestrahlung sowie nach dem Grade der Follikelschädigung. Kernteilungsfiguren wiesen auch hier auf das Bestehen proliferativer Vorgänge an den myeloiden Zellen hin. Die Follikelreste selbst verhielten sich vollkommen passiv. Die Pulpa konnte



so ganz myeloid beschaffen sein, während die Follikelreste gleichsam lymphatische Zellinseln darstellten. In späteren Stadien nun erkannte man, daß die Follikel sich zu regenerieren, daß sie funktionell wieder in Tätigkeit zu treten begannen. Sie vergrößerten sich, Keimzentren wurden sichtbar, die Pulpa erhielt wieder mehr lymphatische Zellen. Zu gleicher Zeit traten im Blutbild die gesteigerten Zahlen einkerniger myeloider Zellen zurück, die Lymphozyten begannen an Zahl wieder zuzunehmen. Die weiteren Vorgänge in der Milz gestalteten sich nun so, daß mit der Regeneration der Lymphozyten, d. h. der Follikel und der von hier aus vor sich gehenden Zellulierung der Pulpa die eingelagerten myeloiden fremden Zellen wieder verdrängt oder erstickt und assimiliert wurden, bis schließlich das normale Bild der Milz wieder hergestellt war. Damit war schließlich auch das Blutbild wieder zur Norm zurückgekehrt.

Diese Vorgänge erlauben uns, die erwähnten Schlüsse noch zu erweitern. Sie zeigen einmal, daß zum Zustandekommen myeloider Zelleinlagerung die totale Zerstörung der Follikel nicht Bedingung ist, sondern daß ein einfacher Ausfall der Funktion, d. h. im speziellen das Aufhören der Zellabgabe in die Pulpa, und die dadurch bedingte Verödung der Pulpa, dazu genügt. Des weiteren sehen wir aber, daß das Wiedererwachen der Follikeltätigkeit der weiteren Ausbreitung der myeloiden Zelleinlagerung und -wucherung nicht nur Einhalt gebietet, sondern sie zum Verschwinden zu bringen vermag. Die früher geübte und nun wieder erlangte Fähigkeit, im Pulpagewebe abgelagerte Blutbestandteile zu assimilieren und eliminieren, vermag auch nun die in pathologischer Zahl abgelagerten Elemente zu beseitigen. Damit ist die erweiterte Wachstumsmöglichkeit für das myeloide Gewebe gehoben, die rückwirkende Kraft auf das Markgewebe hört auf und mit ihr die pathologische Zellproduktion. Normale Tätigkeit der Blutbildungsorgane und normale Zusammenzetzung des Blutes sind die Resultierenden aus diesen reparatorischen Vorgängen.

Wir erkennen daraus, daß offenbar zwischen myeloider und lymphatischer Zellreihe ein bestimmter Antagonismus besteht, welcher unter normalen Verhältnissen im wesentlichen durch die normale Funktion von Milz und Knochenmark in einem gewissen Gleichgewichtszustand gehalten wird. Eine Störung dieses Gleichgewichts zuungunsten des lymphatischen Apparates durch eine Schädigung der Milzfollikel, wie im vorliegenden Falle, kann zu

vermehrter Produktion myeloider Zellen und damit zu einer Verschiebung des Blutbildes zugunsten des myeloiden Systems führen.

Diese Verhältnisse geben uns zugleich eine sichere Stütze für die von Ehrlich gefundene und vertretene Anschauung von der Spezifizität lymphatischer und myeloider Zellen. Mit anderen Worten, wir sehen auch hier, leukozytäre Zellen können nur aus myeloiden Zellen entstehen, lymphatische nur aus lymphatischen Zellen. Beide gehen nicht ineinander über, vielmehr besteht eine deutliche Gegensätzlichkeit zwischen beiden, welche gegebenenfalls zur Vernichtung der einen Zellart führen kann. Zeichen für die Anwesenheit einer für beide Zellformen gemeinsamen Stammzelle ließen sich ebensowenig erbringen, die dualistische Lehre erscheint vielmehr maßgebend für das biologische Verhalten der kernhaltigen Blutzellen unter normalen wie pathologischen Bedingungen.

Die Eigenart der schädigenden Röntgenwirkung auf tierische Zellen hat es also ermöglicht, parenchymatöse beschränkte Organveränderungen zu erzeugen, welche uns in den Stand setzen, auf experimentellem Wege schrittweise den Ablauf gewisser sekundärer Organveränderungen als Antwort auf gewisse Organverluste, insbesondere in funktioneller Beziehung, zu verfolgen, sie hat uns in den Stand gesetzt, Einblick in bestimmte pathologisch physiologische Lebensvorgänge zu gewinnen, welche den Ausdruck einer bestimmten Störung korrelativer Beziehungen darstellen.

Es erscheint nun verlockend kurz die Frage zu streifen, ob wir in der menschlichen Pathologie nicht ähnliche Verhältnisse finden, für welche ähnliche Bedingungen und Ursachen namhaft gemacht werden könnten. In der Tat sind sowohl die partielle wie die totale myeloide Umwandlung des Milzgewebes beim Menschen wohl charakterisierte und gekannte Begriffe. Partielle Umwandlungen finden wir im Verlaufe einer ganzen Reihe von infektiösen Erkrankungen, z. B. Typhus abdominales, Diphtherie, Miliartuberkulose, septischen Erkrankungen u. a. m., sowie schwer anämischen Zuständen. Es ist bemerkenswert und gewiß kein Zufall, daß es sich dabei gerade um solche Erkrankungsformen handelt, welche das lymphatische Gewebe, vor allem der Milz, in erster Linie schädigen. Gleiche Veränderungen sind auch im Tierexperiment gefunden worden. Dabei siedeln sich die myeloiden Zellen auch in der Peripherie der Follikel, der Pulpa an, während diese selbst nur degenerative, jedenfalls keine progressiven Veränderungen aufweisen. Das Blutbild zeichnet sich, soweit es berücksichtigt wurde, durch eine sog. myeloide Reaktion, nämlich

das abnorme Vorherrschen myeloider Zellen, besonders wenig differenzierter myeloider Zellen, auch von großen einkernigen ungranulierten Zellen, und das Zurücktreten lymphatischer Zellen aus. Die Befunde entsprechen also, wie wir sehen, denen partieller myeloider Umwandlung in unseren Experimenten. Es liegt daher nahe, auch für die menschliche Pathologie zur Erklärung des Phänomens eine follikuläre Milzschädigung, welche zum mindesten eine kürzer oder länger dauernde Funktionsstörung der betreffenden Apparate bedingt, verantwortlich zu machen, eine Erklärung, die durch die nachweisbare follikuläre Schädigung in den meisten Fällen sehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Es dürfte ferner auch wahrscheinlich sein, daß die myeloiden Zellen vom Knochenmark aus eingeschwemmt, nicht autochthon entstanden sind. Denn der ontogenetisch und postembryonal in jedem Lebensalter erbrachte und auch in den Experimenten sicher nachgewiesene Beweis der Entstehung granulierter Myelozyten aus ungranulierten Zellformen, die denen des strömenden Blutes gleichen, läßt auch den Einwand, daß die in der Milz erscheinenden granulierten Zellen, da sie im strömenden Blut nicht nachweisbar sind, autochthon entstanden sein müßten, hinfällig erscheinen. Wenn wir nun ferner sehen, daß wie im Tierexperiment so auch beim Menschen alle möglichen Übergänge von partieller zu totaler myeloider Umwandlung beobachtet sind und letztere sich bei Tier und Mensch mit Knochenmarkshyperplasie und abnormer Einschwemmung myeloider Zellen in die Blutbahn verbindet, so dürfen wir wohl auch für den eben erwähnten Symptomenkomplex, nämlich die myeloide Leukämie, in letzter Linie eine dauernde follikuläre Milzschädigung verantwortlich machen. Die myeloide Leukämie würde also sowohl in ihrer akuten wie chronischen Erscheinungsform die letzte und schwerwiegendste Möglichkeit einer derartigen Schädigung bedeuten. Es liegt indessen nicht in meiner Absicht, heute näher auf diese Möglichkeiten und ihre Voraussetzungen sowie ihre speziellen Erscheinungsformen einzugehen, ich will mich vielmehr mit diesem kurzen Hinweis begnügen[1]). Sie beweisen jedenfalls, wie bedeutungsvoll die Röntgenstrahlenwirkungen auf innere Organe zur Erkenntnis und zur Erforschung auch menschlicher Pathologie und Physiologie sein können.

Aber auch in anderer Hinsicht scheinen die Versuche lehrreich, nämlich zur Erklärung der therapeutischen Wirksamkeit der

[1]) Vergl. K. Ziegler, Experim. u. klin. Untersuchungen über die Histogenese der myeloiden Leukämie. Gustav Fischer, Jena, 1906.



Röntgenstrahlen bei der myeloiden Leukämie. Bekanntlich gelingt es, durch geeignete Bestrahlungen des leukämischen Milztumors allein, die Leukozytenzahlen bis auf normale Zahlenwerte herabzudrücken, den Milztumor zur rapiden Verkleinerung zu bringen und das Allgemeinbefinden erheblich zu bessern. Sind wir nun auf Grund dieser Versuche geneigt, in der Milzerkrankung das Hauptcharakteristikum sowie den ursprünglichsten Erkrankungsherd zu erblicken, so verstehen wir, wie derartige glänzende Resultate überhaupt ermöglicht werden konnten. Denn die fortdauernde Bestrahlung der Milz vernichtet einen großen Teil der pathologischen Bildungsstätte myeloider Zellen, sie nimmt die Möglichkeit neuer Ansiedlung myeloider Zellen. Die Röntgenstrahlen übernehmen gewissermaßen die Rolle normaler follikulärer Lymphzellen, im Milzstroma abgelagerte Blutelemente zu zerstören. Daraus erklärt sich auch ein Nachlaß der produktiven Tätigkeit des Knochenmarks selbst. So verstehen wir auch, warum gerade nur die Bestrahlung der Milz bei der myeloiden Leukämie von Vorteil ist, während Bestrahlung anderer Organe, z. B. der Leber, erfolglos bleibt. Aber wir erkennen auch sofort die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Bestrahlung. Die pathologische Wachstumsextensität und Intensität, sowie die Möglichkeit einer Neuansiedlung von myeloiden Zellen können wir, solange wir eben bestrahlen, wohl hintanhalten, aber wir schaffen nicht die Möglichkeit einer Neuansiedelung und Wucherung myeloider Zellen aus dem Wege. Sie muß wieder eintreten, sobald wir die Bestrahlung aussetzen. Das Milzgewebe müßte also noch auf andere Weise zur myeloiden Umwandlung unfähig gemacht werden. Theoretische Überlegungen lassen es am richtigsten erscheinen, wenn man die funktionell nutzlose, als myeloider Tumor schädliche Milz operativ entfernte. Die bisherigen Erfahrungen über die Exstirpation des myeloiden Milztumors sind allerdings sehr wenig ermutigend, indem fast ausnahmslos der Tod durch Verblutung erfolgte. Ich glaube, man geht nicht fehl, wenn man den Grund hierfür in dem myelämischen Blutbefund allein erblickt, welcher durch die Veränderungen der Gerinnungsbedingungen sowie die oft enorme Dilatation kapillarer Gefäße die denkbar schlechtesten Bedingungen zur Vornahme operativer Eingriffe schafft. Durch die Röntgenbestrahlung gelingt es nun, annähernd normale Blutzusammensetzung zu erzielen. Damit dürften auch jene schwerwiegenden pathologischen Bedingungen in Wegfall kommen und somit ein Versuch in operativer Richtung gestattet sein. Die Röntgen-

behandlung würde also die unerläßliche verbreitende Behandlungsweise für den operativen Eingriff bedeuten. Die Zukunft muß es lehren, ob wir tatsächlich auf diesem Wege therapeutische Erfolge werden erzielen können.

---

## Ein neuer elektromedizinischer Apparat.

(Tableau von Leopold Batschis zur Erzeugung von Wechselstrom und Léducschem intermittierendem Gleichstrom.)

Von Privatdozent **Dr. Ludwig Mann,** Breslau.

Die Firma Leopold Batschis, Naumburg a. S., hat einen elektrischen Apparat hergestellt, welcher in gewisser Hinsicht eine Bereicherung unseres Instrumentariums zu werden verspricht, und daher einer näheren Prüfung und Besprechung wert erscheint.

Der Apparat besteht aus einem gut gearbeiteten Marmortableau, welches mit jedem elektrodiagnostischen Apparat, sowohl mit einem Batterie- wie mit einem Anschlußapparat verbunden werden kann, und welches zur Erzeugung zweier Stromesarten, nämlich des Wechselstromes und des Léducschen intermittierenden Gleichstromes dient. Diese beiden Stromesarten werden erzeugt durch ein Uhrwerk, welches bei Stellung auf L. (Léducscher Strom) den eingeleiteten konstanten Strom in rhythmischer Weise unterbricht und schließt, so zwar, daß bei mäßig schnellem Gang des Uhrwerkes, welches durch eine Schraube reguliert werden kann, der Strom etwa 7000—8000mal, bei schnellstem Gang bis 14000mal in der Minute unterbrochen wird. Bei Stellung auf W. (Wechselstrom) erhält man nach Angabe des Konstrukteurs einen reinen Wechselstrom. Über die Einzelheiten der hier verwendeten Vorrichtung wird in der Beschreibung nichts angegeben. Es wurde mir nur von seiten des Fabrikanten mitgeteilt, daß mit Hilfe eines durch das Uhrwerk in Drehung versetzten Doppelkollektors und durch geeignete Verbindung der Segmente an den Kollektoren die Abnahmebürsten abwechselnd mit positiver und negativer Elektrizität gespeist werden und dadurch ein Polwechsel bis zu 5000mal in der Minute stattfindet. Es wird also durch die Verwendung des Uhrwerkes aus dem konstanten Strom einer Batterie

der Wechselstrom erzeugt, den wir bisher mit Anschlußapparaten vermittels eines Elektromotors herzustellen gewöhnt waren[1]).

Außer dieser wesentlichen Neueinführung eines Uhrwerkes enthält der Apparat noch einige Nebeneinrichtungen, die der Konstrukteur zu therapeutischen Zwecken angebracht hat. Er enthält nämlich vier Ableitungsklemmen und eine Schaltvorrichtung ähnlich der des Vierzellenbades von Schnée. Es können dadurch die vier Extremitäten mit dem Strom verbunden werden, und es kann durch verschiedene Stöpselung der Stromverlauf im Körper nach Belieben dirigiert werden. Ebenso wie der Wechselstrom und der Léducsche Strom kann auch (durch einfache Ausschaltung des Uhrwerkes) der galvanische und faradische vermittels derselben Klemmen in die vier Extremitäten in beliebiger Richtung eingeleitet werden. Zur Einleitung in den Körper können natürlich nach Belieben die bekannten Wannen des Vierzellenbades, der Winternitzsche Elektrodentisch oder die Boruttauschen Hüllenelektroden[2]) verwendet werden. Der Konstrukteur gibt aber dem Apparat noch besonders einfache Elektroden zu dem gedachten Zwecke bei. Dieselben bestehen aus rechteckigen mit Leinwand überzogenen Platten von chemisch reinem Blei in der Größe von 22 : 6 cm. Sie sind vollkommen biegsam, und können daher wie ein Ring um die Unterarme, und die Unterschenkel, oberhalb der Fuß- und Handgelenke herumgelegt werden. Auf diese einfache Weise kann der Strom durch die vier Extremitäten in den Körper eingeleitet werden. Ob die großen Flächen der oben erwähnten Elektrodenarten gegenüber den neuen kleineren, allerdings sehr handlichen Elektroden einen Vorzug haben, und ob der allgemeinen Elektrisierung von den vier Extremitäten aus überhaupt ein wesentlicher therapeutischer Wert zukommt, will ich hier nicht untersuchen, ich will nur konstatieren, daß man mit Hilfe des neuen Apparates die Anwendung der jetzt so beliebten allgemeinen Elektrisation durch Applikation des Wechselstromes an den vier Extremitäten ohne Anschlußapparat und Elektromotor mit jeder einfachen Batterie vornehmen kann.

Als ein kleiner Mangel der vorliegenden Konstruktion erscheint mir, daß das Uhrwerk, nachdem es vollkommen aufgezogen ist, nicht lange genug in Gang bleibt. Bei der langsamsten Gangart beobach-

[1]) Daß ein anderer einfacher Apparat zur Herstellung von Wechselstrom kürzlich von Boruttau angegeben worden ist, ist den Lesern dieser Zeitschrift bekannt (s. Jahrg. 1906, Nr. 11).

[2]) S. diese Zeitschrift Jahrg. 1906, Nr. 10.



tete ich einen Gang von $11\frac{1}{2}$ Minuten, bei rascher nur von 2 Minuten, bei der mittleren, die wohl am häufigsten gebraucht werden wird, einen solchen von $4\frac{1}{2}$—5 Minuten.[1]) Allerdings kann das Uhrwerk während des Ganges, ohne diesen zu beeinflussen, von neuem aufgezogen werden. Ein fernerer kleiner Nachteil ist auch, daß kurz vor Ablauf des Uhrwerkes der Gang sich verlangsamt, ferner der, daß man das Uhrwerk nicht auf bestimmte, sich stets gleichbleibende Geschwindigkeiten einstellen kann, mit anderen Worten, daß der Apparat kein absolutes Maß der Geschwindigkeit angibt und keine Dosierung derselben ermöglicht. Man kann sich von der Größe der angewendeten Geschwindigkeit nur ein ganz allgemeines Bild machen, indem man eben nur von geringer, mittlerer und größeren Geschwindigkeit reden kann. Es wäre aber gerade sehr wünschenwert, die Geschwindigkeit genau messen zu können, da dieselbe, wie wir gleich sehen werden, von großem Einfluß auf die physiologischen Wirkungen des Stromes ist. Ich glaube wohl, daß es dem Konstrukteur ohne Schwierigkeiten gelingen wird, eine Verbesserung in diesem Sinne anzubringen.

Umfangreichere Beobachtungen über die therapeutische Verwendbarkeit des Apparates konnte ich noch nicht anstellen. Ich hielt es zunächst für wichtig, den Apparat auf seine physiologischen Wirkungen und seine diagnostischen Eigenschaften hin zu prüfen, um dadurch eine rationelle Grundlage für seine etwaige therapeutische Verwertbarkeit zu gewinnen. — Ich teile meine Beobachtungen, von denen ich einen kleinen Teil unter Mitwirkung von Herrn Dr. Kramer, Assistent an der kgl. Nervenpoliklinik, gemacht habe, im folgenden mit:

Zunächst einige Worte über den Léducschen unterbrochenen Gleichstrom:

Die Anwendung des „unterbrochenen Stromes von niedriger Spannung“ wurde bekanntlich von Léduc auf dem Berner Elektrologenkongreß im Jahre 1902 empfohlen. Léduc benutzt den Strom einer Elementen- oder Akkumulatorenbatterie mit möglichst geringem inneren Widerstand. Als Unterbrechungsvorrichtung verwendet er einen besonders konstruierten, durch eine eigene Stromquelle getriebenen Neefschen Hammer der eine Regulierung sowohl der Unterbrechungszeiten, wie der Schließungszeiten des Stromes

[1]) Anmerkung bei der Korrektur: Wie mir der Konstrukteur mitteilt, hat er das Uhrwerk nunmehr so abgeändert, daß dasselbe die doppelte Zeit läuft.



gestattet. Die dadurch zu ermöglichende Frequenz variiert zwischen 3000 und 12000 Unterbrechungen in der Minute. Um die Geschwindigkeit der Unterbrechungen zu regulieren, resp. um bei verschiedenen Versuchen die gleiche Geschwindigkeit anwenden zu können, verwendet L. das Galvanometer: der unterbrochene Strom ergibt bei gleicher Spannung eine geringere Ablenkung der Galvanometernadel wie der gleichmäßig fließende Strom, indem im ersteren Falle die Nadel gewissermaßen nicht Zeit dazu hat, die extreme Ablenkung zu erreichen. Die Größe der Ablenkung ist je nach der Unterbrechungsgeschwindigkeit verschieden, und man kann daher aus der Größe der Ablenkung im Verhältnis zu derjenigen bei ununterbrochenem Strom auf die Geschwindigkeit der Unterbrechungen schließen, resp. man kann nach diesem Verhältnis für alle Versuche eine gleiche Geschwindigkeit einstellen.

Die wichtigste Anwendung des Léducschen Stromes machte der Autor bekanntlich in Form seiner zuerst an Hunden, später auch an sich selbst vorgenommenen „elektrischen Narkose“. Wird der unterbrochene Strom durch den Kopf geleitet, so tritt eine vollkommene Empfindungslosigkeit, eine „Hemmung der Hirntätigkeit“ auf, bei erhaltener Respiration und Zirkulation. Regelmäßig tritt dabei Stuhl- und Urinentleerung ein, letztere kann auch erreicht werden, ohne daß das Gehirn in den Stormkreis eingeschlossen wird. Léduc empfiehlt also seine Stromesart hauptsächlich als ein Mittel, um eine allgemeine Narkose hervorzurufen, und ferner zur Bekämpfung der Atonie des Darmes und der Blase. — Über die Anwendung an peripheren Nerven sagt er wenig, er gibt nur an, daß bei Applikation der Kathode z. B. auf den Medianus leichte, nicht schmerzhafte Formikationen und dabei vollständige Anästhesie in den von dem Nerven innervierten Hautgebiet entsteht, so daß die Versuchsperson Nadelstiche und einfache Berührungen nicht unterscheiden kann. Über die Reaktion der motorischen Nerven auf diesen Strom sagt er nichts, es ist mir auch nicht bekannt geworden, daß sonst etwas darüber in der Literatur erschienen wäre.

Apparate zur Herstellung des Léducschen Stromes wurden bald nach dem Léducschen Vortrage auch von deutschen Firmen konstruiert, u. a. enthält der Katalog von Reiniger, Gebbert und Schall einen Elektromotorunterbrecher (1905 Nr. 398). Ein Elektromotor bringt bei seiner Umdrehung zwei schleifende Metallbürsten mit zwei Metallsegmenten in regulierbaren Zeitabständen in Kontakt, er schließt und öffnet dadurch rhythmisch den Strom. Ich hatte



bisher weder mit diesem noch mit dem oben erwähnten ursprünglichen Léducschen Apparat zu arbeiten Gelegenheit. Meine Erfahrungen beziehen sich allein auf die Batschissche Uhrwerkvorrichtung. — Zunächst habe ich mit diesem Apparat die Einwirkung des Léducschen Stromes auf die motorischen Nerven untersucht.

Wendet man eine minimale Rotationsgeschwindigkeit an, so erhält man Einzelzuckungen, die in ihrer Größe ganz gleichmäßig ausfallen, während die Geschwindigkeit ihrer Aufeinanderfolge gelegentlich kleine Unregelmäßigkeiten zeigt. Die zur Erzeugung solcher rhythmischen Einzelzuckungen notwendige minimale Stromspannung ist geringer wie die zur Erzeugung einer einfachen galvanischen KSz. In einem Falle waren für letztere 10 Volt, für erstere nur 5 Volt erforderlich. — Ob durch die wiederholte Reizung die Erregbarkeit rasch steigt oder der Widerstand sich vermindert, vermag ich zunächst nicht zu sagen. Eine Messung der Intensität ist nämlich nicht möglich, da die Nadel des Galvanometers bei den rhythmischen Zuckungen stark oszilliert und, wie schon erwähnt, nicht den wirklich der Intensität entsprechenden Ausschlag erreicht. — Die Größe des Ausschlages ist natürlich von dem jeweiligen Trägheitsmoment des verwendeten Galvanometers abhängig.

Bei mittelschneller Rotation des Uhrwerkes tritt ein Tetanus auf, der im allgemeinen ungefähr dieselbe Spannung erfordert, wie zur Erzeugung der einfachen KSz notwendig ist. Bei etwas geringerer Spannung sieht man häufig, trotz genügender Rotationsgeschwindigkeit, den Tetanus noch nicht anhalten, sondern nur eine kurze Einzelzuckung bei der Schließung auftreten, die trotz Fortdauer der Reizung bald abklingt. Ich kann mir diese Erscheinung nur so erklären, daß der tetanisierende Reiz stark ermüdend wirkt und deshalb bei geringerer Spannung die Zuckung bald abklingt, während erst bei etwas höherer Spannung die tetanisierende Wirkung voll zur Geltung kommt. Verwendet man statt der Kathode die Anode, so ist eine höhere Stromstärke zur Erzeugung des Tetanus erforderlich.

Bei maximal rascher Rotation, wo also nach Angabe des Verfertigers bis zu 14000 Unterbrechungen in der Minute erzielt werden, tritt ein eigenartiges Phänomen auf. Der Tetanus verschwindet nämlich trotz der raschen rhythmischen Reizungen; es tritt nur im Moment des Stromschlusses eine kurze KSz auf, die genau so blitzartig aussieht, wie die gewöhnliche galvanische KSz.

Sie tritt auch bei genau derselben Spannung und Intensität auf wie diese (in einem Fall am Medianus bei 0,4 MA und 10 Volt) und man kann dabei auch das Zuckungsgesetz, also KSz > AnÖz > AnSz, genau in derselben Weise feststellen, wie mit dem galvanischen Strom. Es ist eine theoretisch höchst interessante Feststellung, deren Bedeutung für die elektrischen Erregungsgesetze hier nicht erörtert werden soll, daß diese außerordentlich kurzen Unterbrechungen des galvanischen Stromes gar keinen Einfluß auf die physiologische Wirkung desselben haben, daß also dieser äußerst rasch unterbrochene Strom bei seinem anhaltenden Durchpassieren den Nerv gar nicht reizt, also nicht tetanisierend wirkt, sondern nur im Moment der Schließung und Öffnung erregt. Übrigens ist auch der sensible Eindruck bei Reizung eines gemischten Nerven genau derselbe, wie beim ununterbrochenen galvanischen Strom: ein kurzes, ruckweises Stechen im Moment des Schließens und ein gleichmäßiges, brennendes, summendes Gefühl im peripheren Ausbreitungsgebiet des Nerven während des Passierens des Stromes. Auch an der Nadel des Galvanometers gibt sich die außerordentliche Geschwindigkeit der Unterbrechungen kund, dieselbe zeigt nämlich bei gleicher Voltspannung denselben Ausschlag wie bei gleichmäßig fließendem Strom und oszilliert nicht, d. h. also die Unterbrechungen geschehen so rasch, daß die Nadel gar keine Zeit hat, die zuerst erreichte Stelle zu verlassen. Einen Tetanus erzeugt dieser Strom erst bei derselben Stromspannung, bei welcher beim galvanischen Strom die blitzartige KSz in KSTe übergeht. In dem obigen Falle trat z. B. am Medianus der KSTe bei 22 Volt ein, ebenso wie beim gewöhnlichen galvanischen Strom.

Wir haben also zu unterscheiden den frequenten L. und den wenig frequenten L. Letzterer wirkt tetanisierend wie der Induktionsstrom; ersterer wirkt nur im Momente der Schließung und Öffnung wie der galvanische Strom.

Auch in pathologischen Fällen tritt dieser Unterschied hervor.

Es wurden zunächst drei verschiedenartige Fälle von EAR untersucht.

1. Ein Fall von sehr alter, kompletter EAR im Radialisgebiet, in welchem sowohl der faradische wie der galvanische Strom (bis 20 MA) keine Zuckung ergab. Bei diesem war auch der frequente ebenso wie der wenig frequente L. unwirksam.

2. Ein Fall von partieller EAR im Daumenballen bei Poliomyelitis.



Hier ergab der frequente L. ebenso wie der gewöhnliche galvanische Strom eine träge AnSz bei 30 Volt und 5 MA, während die KSz erst später auftrat. Diese träge Zuckung sah genau so aus wie die galvanische träge Zuckung, es war nicht etwa ein während der ganzen Reizung anhaltender Tetanus. Dagegen ergab der wenig frequente L. einen Tetanus, genau so wie auch die tetanisierende Wirkung des faradischen Stromes erhalten war. In diesem Falle bestand auch indirekte galvanische Zuckungsträgheit, dieselbe war für den frequenten L. ebenso deutlich wie für den konstanten Strom. Die Reihenfolge war hier KSz, AnÖz, AnSz.

3. Ein Fall von typischer, relativ frischer kompletter EAR im Radialisgebiet.

Hier fand sich am Extensor pollicis longus die faradische Erregbarkeit völlig aufgehoben, auch die Reizbarkeit für eine einzelne Kondensatorentladung war aufgehoben (bis 54 Volt bei 1 mf).

Galvanisch fand sich typische träge AnSz bei 7 MA (14 Volt). Die KSz erst bei höherer Spannung. Genau so verhielt sich wieder der frequente L. Er ergab dieselbe Zuckungsform bei derselben Spannung. Der wenig frequente L. verhielt sich hier besonders beachtenswert, er zeigte hier nämlich keine Parallelität zum tetanisierenden faradischen Strome. Während die Wirkung des letzteren vollständig ausfiel, ergab der erstere eine träge AnSz, nicht etwa einen anhaltenden Tetanus (wie er bei derselben Geschwindigkeit am normalen Muskel auftrat), sondern die typische Form der träge verlaufenden Zuckung der galvanischen EAR.

4. Wurde ein Fall von Myotonie untersucht. Hier fand sich bei wenig frequentem L. ein Tetanus mit myotonischer Nachdauer, ganz wie beim faradischen Strom, während beim frequenten L. bei geringerer Stromspannung eine rasch verlaufende KSz, bei höherer Spannung eine solche mit etwas träger Nachdauer auftrat, genau so wie beim konstanten Strom.

---

Bezüglich der Einwirkung des Léducschen Stromes auf die motorischen Nerven hat sich also ergeben, daß der maximal rasch unterbrochene Strom sich in normalen wie in pathologischen Fällen genau so verhält, wie der gewöhnliche ununterbrochene galvanische Strom. Er reizt nur im Moment der Schließung und Öffnung und zeigt in pathologischen Fällen genau dieselben Veränderungen der Zuckungsform und der Reihenfolge der Zuckungen, wie der galvanische Strom.

Bei geringerer Unterbrechungsgeschwindigkeit dagegen erwies sich der Léducsche Strom als ein tetanisierender Strom ganz wie der faradische Strom. Sein Verhalten in pathologischen Fällen geht dem letzteren meist parallel, nur in einem Fall von EAR fand sich bei aufgehobener faradischer Erregbarkeit eine träge AnSz (nicht ein anhaltender Tetanus) bei diesem „wenig frequenten Léduc". Auf die Bedeutung dieses Befundes für die Theorie der EAR will ich hier, bevor weitere Beobachtungen vorliegen, nicht eingehen. Ich erinnere nur an einen alten bekannten Versuch von Erb und Neumann, welche den galvanischen Strom durch ein Blitzrad unterbrachen und dadurch kurzdauernde Einzelströme hervorriefen. Diese waren bei EAR ebenso unwirksam wie der faradische Strom, und die Autoren schlossen daraus, daß das Wesen der EAR in einer Unfähigkeit des degenerierten Muskels auf kurzdauernde Reize zu reagieren bestände.

Ich will meinen davon abweichenden Befund vorläufig hier nur kurz registrieren.

---

Was die Einwirkung des L. Stromes auf die sensiblen Nerven anbetrifft, so macht der Konstrukteur darüber eine Angabe, die mit der oben zitierten Mitteilung von Léduc selbst übereinstimmt. Er sagt darüber folgendes:

> „Um Empfindungslosigkeit hervorzurufen, nehme man ver-„suchsweise eine angefeuchtete Manschette um das Handgelenk und „die kleine gebogene Elektrode um den Finger der gleichen Hand „(die ebenfalls angefeuchtete Elektrode wird um das dritte Finger-„glied angelegt), verbinde das Handgelenk mit dem Minuspol und „die Fingerelektrode mit dem Pluspol; nachdem der Léducsche „Strom eingestellt ist und das Uhrwerk sich in Tätigkeit befindet, „führe man 2—3 MA Strom zu; nach einer Minute ist der über „der Fingerelektrode hinausragende Teil, also erstes und zweites „Fingerglied, vollkommen empfindungslos. Beweis: Man durch-„steche den betreffenden Finger während der Behandlung."

Ich habe den Versuch wiederholt in der angegebenen Weise gemacht, mit verschiedener Rotationsgeschwindigkeit und verschiedener Stromspannung, oft so hoher Spannung, daß der Strom gerade nur noch erträglich war (etwa 15—20 Volt), ich habe jedoch niemals, auch bei Einwirkung von fünf Minuten und darüber, eine vollkommene Analgesie erzielen können. Allerdings war die Schmerzempfindlichkeit stets erheblich abgestumpft, so daß sehr



oberflächliche, leichte Nadelstiche oft mit einfachen Berührungen verwechselt wurden: bei einigermaßen tieferen Stichen war die Schmerzhaftigkeit aber stets durchaus deutlich, die Empfindung für Berührung war ebenfalls nicht vollkommen aufgehoben, wenn auch sehr leise Berührungen nur ganz undeutlich empfunden wurden. Die Temperaturempfindung blieb stets erhalten, wenn sie auch beeinträchtigt war. Bei sehr rascher Rotation des Apparates, also bei dem oben als „frequenten L." bezeichneten Strom, welcher keinen Tetanus am motorischen Nerven mehr hervorruft, war die Einwirkung auf die Sensibilität noch viel geringer, man empfand dann nur ein leichtes Summen und alle Empfindungsqualitäten oberhalb der Elektrode blieben durchaus intakt.

Ich habe den Versuch auch wiederholt so angeordnet, daß ich die Elektrode direkt auf den Nervenstamm, also z. B. auf den Medianus direkt über dem Handgelenk setzte; auch hierbei war die Beeinflussung der Hautsensibilität in der Ausbreitung des Nerven nicht stärker wie die oben beschriebene. Die ausstrahlende Empfindung des Kribbelns im peripheren Gebiet war übrigens sehr deutlich, so daß man rein nach dem subjektiven Gefühl das Verbreitungsgebiet, z. B. des Medianus und Ulnaris, sehr deutlich beurteilen konnte.

Schließlich will ich noch bemerken, daß ich den Versuch, die elektrische Narkose von Léduc hervorzurufen, nur einmal am Kaninchen gemacht habe. Es ist mir jedoch nicht gelungen, eine wirkliche Narkose zu erzielen. Ich habe den Versuch nicht wiederholt, weil der Apparat, was die Unterbrechungszeit usw. anbetrifft, doch erheblich von dem ursprünglichen Léducschen Apparat abzuweichen scheint.

---

Über die Eigenschaften des Wechselstromes habe ich weniger zu sagen. Daß es sich bei dem in Rede stehenden Apparat, dessen Konstruktion, wie eingangs erwähnt, nicht genauer bekannt gegeben ist, in der Tat um einen richtigen Wechselstrom handelt, möchte ich daraus schließen, daß der Strom keine elektrolytische Wirkung auf Jodkali-Stärkelösung ausübt, während der Léducsche Strom Blaufärbung an der Anode hervorruft, ganz wie der gewöhnliche galvanische Strom, ferner auch daraus, daß die physiologische Einwirkung auf sensible und motorische Nerven ganz die gleiche bleibt, wenn man den galvanischen Strom, der durch Transformation den Wechselstrom erzeugt, wendet, also die Pole wechselt. Daraus





muß man wohl schließen, daß in der Tat ein ständiger Stromwechsel stattfindet, so daß der Strom eigentlich keine Polarität hat, sondern die beiden Ableitungsklemmen gleichwertig sind. — Eine Beobachtung ist mir jedoch dabei auffallend: wenn ich statt des menschlichen Körpers ein nach beiden Seiten ausschlagendes Galvanometer in den Stromkreis einschaltete, so trat stets eine Ablenkung der Nadel nach einer bestimmten Seite, und wenn der Strom gewendet wurde, nach der entgegengesetzten Seite auf. Daraus muß man wohl schließen, daß, wenn auch ein fortwährender Polwechsel stattfindet, die Stromstärke in der einen Richtung eine größere ist wie in der anderen, so daß also die Stromkurve, die sich beim sinusoidalen Wechselstrom gleichmäßig nach oben und unten ausdehnen soll, bei unserem Apparat nach der einen Seite eine größere Amplitude haben muß wie nach der anderen. Ich stellte einen parallelen Versuch mit einem durch einen Elektromotor erzeugten Wechselstrom an und fand, daß dabei die Nadel auf dem Nullpunkt stehen blieb, resp. gleichmäßig um denselben herum oszillierte.

Die Einwirkung des Wechselstromes auf die motorischen Nerven ist eine tetanisierende und ging in den untersuchten pathologischen Fällen durchaus dem Verhalten des faradischen Stromes parallel. Der Tetanus tritt schon bei etwas geringerer Voltspannung ein, wie bei dem wenig frequenten L. von entsprechender Rotationsgeschwindigkeit. Steigert man die Frequenz des Wechselstromes bis zum Maximum, so bleibt im Gegensatz zum L. der Tetanus bestehen, jedoch scheint er mit zunehmender Frequenz etwas an Intensität abzunehmen.

In den drei Fällen von EAR verhielt er sich durchaus parallel dem faradischen Strom, er war also in den Fällen von kompletter EAR unwirksam, in dem Fall von partieller rief er einen Tetanus hervor. Die Erscheinung, welche ich oben im Fall 3 für den wenig frequenten L. beschrieben habe (träge Zuckung trotz Fehlens der faradischen Reaktion), bestand hier nicht. Der Wechselstrom blieb vielmehr unwirksam, analog dem Verhalten des faradischen.

Ich erinnere hier daran, daß Bernhardt[1]) mit sinusoidalem Wechselstrom bei EAR in einigen Fällen träge Zuckungen erzielt hat, trotz Fehlens der faradischen Reaktion, also ein Phänomen, welches dem oben von mir beobachteten bei wenig frequentem L. analog ist.

[1]) Neurologisches Zentralblatt 1904. Nr. 15, 16.



Ich vermag nicht zu sagen, warum diese Reaktion bei dem hier verwendeten Wechselstrom ausblieb, habe auch in diesem Falle leider keinen Parallelversuch mit dem Dynamowechselstrom gemacht.

In dem Fall von Myotonie zeigte der Wechselstrom die myotonische Nachdauer ganz ebenso deutlich wie der faradische.

Was die Einwirkung auf die Sensibilität anbetrifft, so tritt eine schmerzhafte, unangenehme Empfindung schon bei geringerer Spannung ein wie beim L. Die schmerzhafte Empfindung nimmt zu, wenn der Apparat seinen Gang verlangsamt. Die Beeinflussung der Sensibilität im peripheren Ausbreitungsgebiet der gereizten Nerven ist aber entschieden geringer wie beim L. Strom.

---

Zum Schluß möchte ich noch erwähnen, daß ich auch mit beiden Stromesarten die ermüdende Einwirkung bei tetanisierender Muskelreizung geprüft habe. Sowohl der Wechselstrom wie der wenig frequente L. Strom wirkten ermüdend, in derselben Weise, wie ich es früher für den faradischen Strom nachgewiesen habe. Nach einem drei Minuten lang unterhaltenen Tetanus des Daumenballens bei 32 Volt Spannung sank die faradische Erregbarkeit beim wenig frequenten L. Strom von 96 auf 90, beim Wechselstrom von 88 auf 82 mm RA ab.

Es scheint mir also nach meinen wenigen bisherigen Beobachtungen, daß der Batschissche Apparat sich sowohl diagnostisch wie therapeutisch wird verwenden lassen. Wir haben zwei verschiedene tetanisierende Ströme von differenter Verlaufsart vor uns und außerdem einen so rasch unterbrochenen Strom, daß die Unterbrechungen sich interessanterweise physiologisch gar nicht mehr bemerklich machen. — Es kann immerhin von Wert werden, die näheren Eigenschaften dieser Ströme an einer größeren Zahl von pathologischen Fällen zu untersuchen. Eine recht interessante Abweichung zwischen dem Verhalten des tetanisierenden faradischen Stromes und des normalerweise sonst ebenfalls tetanisierenden wenig frequenten L. habe ich bereits in einem Fall von EAR aufgefunden.

Therapeutisch würden alle die dem Wechselstrom zugeschriebenen Eigenschaften zur Geltung kommen, vorausgesetzt, daß der Verfertiger durch genauere Bekanntgabe seiner Konstruktion vor der zuständigen physikalisch-technischen Kritik die Natur des in Rede stehenden Stromes als reinen sinusoidalen Wechselstromes







rechtfertigen kann. Ich fühle mich zu diesem Nachweise nicht kompetent.

Im übrigen werden therapeutisch auch für den Léducschen Strom die auch sonst bekannten Eigenschaften tetanisierender Ströme in Betracht kommen, also wesentlich eine ermüdende, resp. Erregbarkeit herabsetzende Einwirkung bei längerer Dauer sehr kräftiger Reizungen, und eine anregende, resp. Erregbarkeit steigernde bei kurzen, weniger kräftigen Reizungen. Besonders dürfte es sich verlohnen, vom ersteren Gesichtspunkte aus den L. Strom hinsichtlich seiner sedativen Eigenschaft bei Neuralgien zu prüfen.

Bezüglich des frequenten Léduc möchte man aus seinem physiologischen Verhalten schließen, daß er auch therapeutisch genau dieselben Eigenschaften haben wird wie der gewöhnliche galvanische Strom.

---

## Radiographischer Beitrag zur Lehre der Polydaktylie.

Von **Prof. August von Luzenberger,**
Nervenarzt und Elektrotherapeut in Neapel.

Unter den vielen Lusus naturae haben überzählige Finger von verschiedenen Standpunkten ein Interesse erweckt.

Am gründlichsten hat sich damit die vergleichende Anatomie beschäftigt, wo Gegenbauer, Goette, Strasser, Baur, Dohrn, Wiedersheim, Kollmann, die ursprüngliche Anlage der Säugetierhand in der sechsfingerigen Vorderpforte des fossilen Ichthyosaurus oder sogar in einer siebenfingerigen karpalen und metakarpalen Knochendisposition (Bardeleben) gefunden haben. Von diesem phylogenetischen Überflusse treffen wir noch reichliche Spuren sowohl in mehrzähligen Verknöcherungspunkten eines einzigen Knochens (so besitzt z. B. das Os scafoideum zwei deutlich auseinandergehaltene Knochenpunkte, so daß es immer noch möglich ist, daß daraus zwei verschiedene Knochen wieder entstehen können) als auch in anderen Knochen, wie das Os pisiforme, welches von vielen Anatomen als Sesambein beschrieben wird, und statt dessen den Stützpunkt für die Speiche eines siebenten Fingers darstellen soll.

Eben wegen der phylogenetischen Erklärung der überzähligen



Finger haben diese auch eine Wichtigkeit erhalten als sogenannte somatische Degenerationszeichen. Wie nunmehr allgemein anerkannt ist, bedeuten diese nicht, wie ursprünglich Morel behauptete, eine Entartung in ethymologischem Sinne, das heißt eine fortschreitende Entfernung von der menschlichen Rasse, sondern sie sind die Spuren einer gestörten Keimentwicklung, so daß aus der ursprünglichen embryologischen Anlage, infolge schlechter Wachstumsverhältnisse, die uns im allgemeinen nicht klar vorliegen, die wir aber mit Gebrechen der Eltern in Zusammenhang stellen können, nicht der regelrechte Aufbau, sondern gelegentlich die Verdrängung eines normal wachsen sollenden und die Aufdrängung eines zur Auflösung bestimmten Keimteiles stattfinden. Dazu gehören einerseits der Wolfsrachen, die Hasenscharte, die platte Ohrmuschel usw., andererseits überzählige Brustdrüsen, stark entwickelte Knochengräten am Scheitel- oder am Schläfenbein, das äußerlich sichtbare Schwanzanhängsel am Rückgrat, eine Überzahl von Fingern oder von Zehen. Die Tierähnlichkeit, die daraus zustande kommt, beweist nur die gemeinsame Abstammung aller Säugetiere von einem Urtypus, nicht die Entmenschlichung des betreffenden Individuums. Und da solche anatomisch sichtbare Zeichen uns schließen lassen, daß die Entwicklungsstörung höchst wahrscheinlich auch funktionelle, nicht so leicht in die Augen fallende Schäden verursacht hat, so werden wir eher bei solchen Deformitäten psychische Anomalien als beim künstlerisch schön ausgebildeten Menschenschlage treffen. Das Vorkommen der Polydaktylie bei Verbrechern ist besonders von Penta[1]), der Gelegenheit hatte, in den Strafanstalten Italiens ungefähr 4500 Sträflinge zu untersuchen, hervorgehoben worden.

Vom chirurgischen Standpunkte beschäftigte sich besonders Annandale[2]) mit den überzähligen Fingern, die er in vier verschiedene Formen einteilt: erstens in Fingerglieder, die lose mittels eines Stieles an der Hand befestigt sind; zweitens in mehr oder weniger vollkommen ausgebildete Finger, welche mit dem Köpfchen des Metakarpus oder der Phalanx eines anderen Fingers gelenkig verbunden sind; drittens in allen ihren Knochen vollkommen ausgebildete und regelrecht am Karpus fixierte Finger und viertens

---

[1]) Prof. P. Penta. Di alcune più importanti anomalie e del loro significato reversivo nelle mani e nei piedi dei Delinquenti. Annali di nevrologia 1894. Seite 403 u. f.

[2]) Annandale. Diseases of the fingers and toes. Edinburg. 1865.



in Verdoppelung der Knochen eines Fingers, welche nur aus dessen übermäßiger Breite als solche zu erkennen ist.

Albert[1]), der die historische Nachricht, daß die Polydaktylie schon Galen, Paul v. Aegina und Plinius bekannt war, beifügt, hebt besonders hervor, daß der Daumen doppelt sein kann, und zwar entweder so, daß das eine Glied der Duplizität kleiner ist als das andere oder daß beide nahezu gleich stark entwickelt sind; manchmal hat man sogar gesehen, daß der eine Daumen drei Phalangen hatte.

Alle diese Publikationen stammen von einer Zeit, wo die Röntgenstrahlen noch unbekannt waren und beziehen sich somit entweder auf äußere klinische Untersuchung oder auf Studium des entfleischten Skelettes.

In letzter Zeit hat J. W. Pryor[2]) in New-York einen familiären Fall von Polydaktylie mittels Röntgenstrahlen untersucht. Es handelt sich um zwei Geschwister, welche an beiden Händen sechs Finger besaßen und zwar war der sechste Finger zwischen Daumen und Zeigefinger eingepflanzt und hatte die Eigentümlichkeit beider, indem er mit dem einzigen Metakarpus des Daumens artikulierte, aber drei Phalangen hatte.

Die Röntgenographie, die ich auszuführen Gelegenheit hatte und die ich hier publiziere, stellt die rechte Hand eines 13jährigen Mädchens dar, welches von Geburt an den doppelten Daumen anstandslos mit sich trug und nur beim Eintritt in eine Fabrik eine gewisse Minderwertigkeit in den speziellen Handbewegungen, die ihm notwendig waren, fühlte. Es war sonst wohl ausgebildet, in guter physischer und psychischer Gesundheit und wünschte durch chirurgischen Eingriff sowohl den überzähligen Finger zu verlieren als auch die regelrechte Stellung der Daumenglieder zu erhalten. Besonders wegen dieses letzten Verlangens wurde ein Röntgenbild ersucht, damit eben der Chirurg die Wahl treffen könne, welchen von den zwei Daumen er entfernen soll und wie es möglich wäre, den zurückbleibenden gerade zu strecken.

Ich habe auch die andere Hand genau röntgenoskopisch untersucht; dieselbe zeigt aber vollkommen normale Verhältnisse. Auch ist in der Verwandtschaft des betreffenden Mädchens, welches von

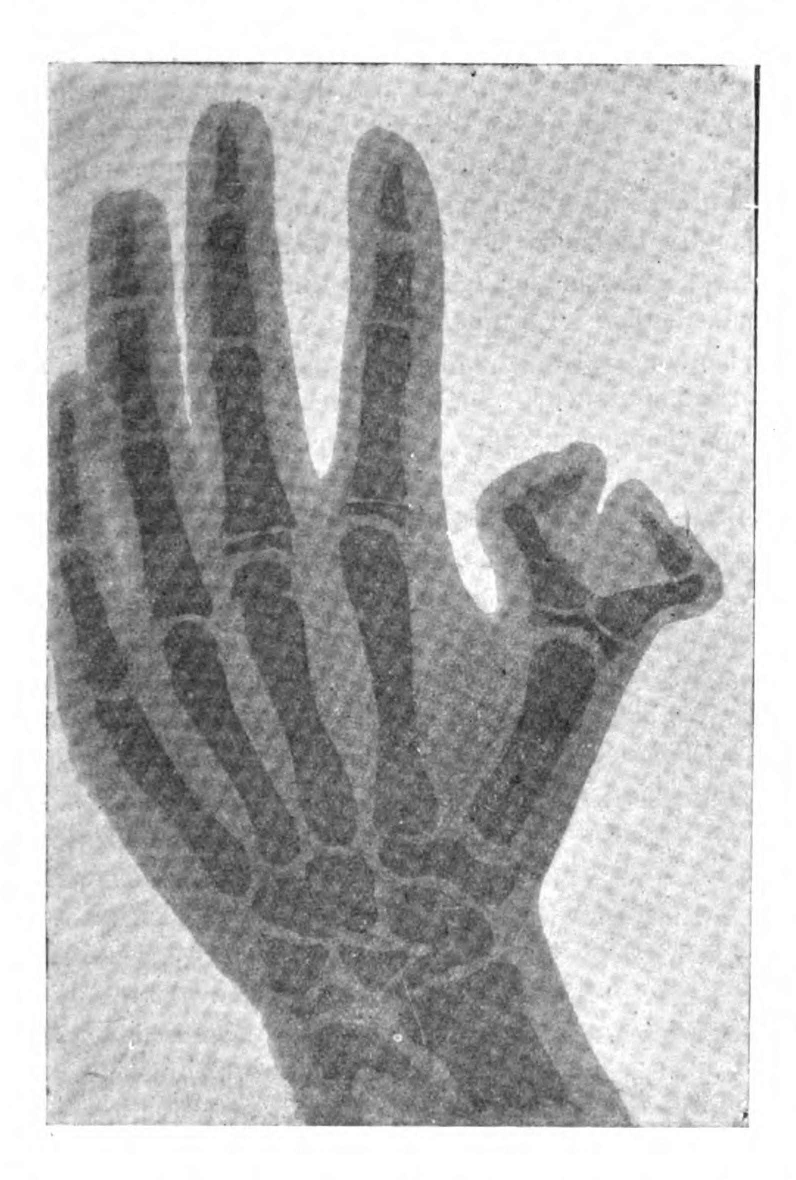
---

[1]) E. Albert. Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre. Wien und Leipzig 1881. Bd. II° S. 483.

[2]) J. W. Pryor. The X Ray in the Study of congenital malformations. Medical Record. New-York, nov. 3. 1906.



der Mutter begleitet war, nichts Ähnliches anamnestisch zu eruieren. Ich hebe dies besonders hervor, weil einerseits Penta die Erblichkeit der Entwicklungsanomalie aufzeichnet, andererseits Pryor, seine Aufmerksamkeit darauf lenkend, gefunden hat, daß die familiä-



ren Formen gewöhnlich doppelseitig sind, wenn auch nicht immer ganz symmetrisch entwickelt.

Wie man aus beiliegender Figur ersehen kann, hat der Daumen einen einzigen Metatarsus, auf dessen Köpfchen sich eine breite Knorpelepiphyse ausdehnt. Diese ist leicht gekrümmt und hängt

mit zwei fast rechtwinklig auseinandergehenden Grundphalangen zusammen. Die Endphalangen wenden sich statt dessen gegeneinander. Die beiden Daumen halten die Stellung inne, die wir mit Daumen und Zeigefinger beim Greifen eines kleinen Gegenstandes (oder einer Tabakprise) hervorbringen.

Wie aus dem Alter der Patientin vorauszusetzen ist, sehen wir noch deutlich die von den Knochen getrennten Epiphysen. In letzter Zeit hat Fürnrohr[1]) in der Besprechung der Ossifikationsvorgänge an der Hand, Handwurzel und den angrenzenden Teilen des Vorderarmes, die er röntgenologisch untersucht, erwähnt, daß der Metakarpus des Daumens keine Epiphyse am Köpfchen, sondern wie eine Fingerphalanx an der Basis habe; dieser Metakarpus verhalte sich also hinsichtlich der Epiphysenentwicklung wie eine Phalanx; die alte Anschauung Galens, daß der Daumen des Menschen metakarpuslos und dreigliedrig sei, habe demnach durch die jüngsten Untersuchungsmethoden eine gewichtige Stütze erhalten. Diese Verschiedenheit der Epiphysenentwicklung ist deutlich auch in meinem Bilde zu sehen, während die Köpfchen der anderen vier Metakarpalknochen an dem Schafte angewachsen erscheinen und die Basis derselben schon keine Spuren der Ossifikationsvorgänge ersehen lassen, besitzt der radialste Metakarpusknochen kein deutliches Köpfchen und ein klar sichtbares basales Epiphysenscheibchen. Im übrigen ist aber die Form desselben so grundverschieden von den anderen Phalangen, welche nur konisch zugespitzt sind, während der Grundknochen des Daumens im Schafte gleichmässig dick ist und am distalen Ende sich verbreitert: daß diese Verschiedenheit der Verknöcherungsvorgänge, welche übrigens auch zur vorröntgenologischen Zeit bekannt war (Hyrtl), nicht in absolutem Sinne entscheidend sein kann, die Verschiedenheit der Muskel- und Sehnenansätze (Antonelli) müssen dabei auch mitsprechen.

Interessant in unserem Bilde ist auch die Stellung der Endphalangen: wie schon erwähnt sind sie gegenübergestellt. Das verdanken sie aber einer kongenitalen Luxation, indem sie nicht auf den Köpfchen der zweiten Phalangen artikulieren, sondern seitwärts von denselben anschließen. Ich glaube, dies sei die wichtigste Ursache für die schwächliche Handfertigkeit, denn wären beide Daumen vollkommen gelenkig ausgefallen, so müßte die Greiffähigkeit eher

[1]) Dr. Wilh. Fürnrohr. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Neurologie. Berlin. S. Kayer. 1906.



stärker als unvollkommener sein. Die Sehnenverhältnisse dabei können nicht röntgenographisch aufgeklärt werden. Darüber zu urteilen muß dem operierenden Chirurgen überlassen bleiben.

Neapel, Januar 1907.

---

# Zwei neue Punkte zur Verwendung des Durchleuchtungsschirmes.

Von **Dr. Paul Krause.**

(Aus der medizinischen Klinik in Breslau,
Direktor Geheimrat Professor von Strümpell.)

## I.

Bekanntlich wird der Durchleuchtungsschirm regelmäßig so gehalten, daß die Röntgenstrahlen die Pappe des Schirmes durchdringen, die mit Bariumplatincyanür durchtränkte Schichtseite also dem durchleuchteten Körper abgewendet ist; mit anderen Worten ausgedrückt, wir durchleuchten im durchfallenden Röntgenlicht.

Man hat auf diese Weise bei der Thoraxdurchleuchtung im dorso-ventralen Durchmesser ein Bild vor sich, in welchem der linke Herzschattenrand auf der rechten Seite, der rechte Herzschattenrand auf der linken Seite des Untersuchers sich befindet.

Die Verwendung des Durchleuchtungsschirmes ist aber noch auf andere Weise möglich. Wendet man den Schirm mit der Schichtseite dem durchstrahlten Körper zu, so entsteht ein Fluoreszenzbild von derselben Stärke und Schärfe[1]). Stellt sich der Untersucher zur Seite des Durchleuchteten, so sieht er ein Bild vor sich, in welchem z. B. der linke Herzschattenrand links, der rechte rechts liegt usf.

Ich glaube nicht, daß diese Methode irgendwie mehr leistet, als die allgemein gebräuchliche, wir haben keinen Grund von dieser für gewöhnlich abzugehen.

Dagegen hat die Untersuchung mittels Durchleuchtungsschirms im auffallenden Röntgenlichte eine praktische Verwertbarkeit —

---

[1]) Diese Beobachtung steht übrigens schon in der ersten Mitteilung Röntgens. Sitzungsberichte der physikal.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1895.



wir sind dadurch in den Stand gesetzt, unsere eigenen Brustorgane uns selbst auf dem Durchleuchtungsschirme sichtbar zu machen.

Soweit ich die gebräuchlichen Lehr- und Handbücher der Röntgenologie durchgesehen habe, ist die Anwendung des Durchleuchtungsschirmes im auffallenden Röntgenlichte nicht erwähnt. Wegen der oben angegebenen praktischen Verwendung hielt ich diese Mitteilung für berechtigt.

## II.

Durch hundertfache Erfahrung ist erhärtet, daß es sich meist empfiehlt, den Patienten möglichst nahe an den Untersuchungskasten heranzubringen und den Durchleuchtungsschirm dicht an den Körper zu halten. Wir erhalten dadurch die größtmöglichste Helligkeit und Schärfe des Durchleuchtungsbildes. Daß wir dadurch kein genaues, d. h. unverzeichnetes Bild erzielen, ist bekannt. Die Verhältnisse der Schatten sind im ganzen vergrößert.

Albers-Schönberg hat deshalb eine andre Art der Untersuchung eingeführt, welche darin besteht, daß wir etwa 2 m vom Durchleuchtungskasten mit dem Patienten abgehen, das in dieser Entfernung entstehende Bild gibt fast der Norm entsprechende Größenverhältnisse wieder. Die wahre Größe des Herzens kann auf diese Weise verhältnismäßig einfach und schnell aufgezeichnet werden. Nach genügender Übung stimmen meine mittels dieser Methode gefundenen Werte des Herzschattens mit den orthodiagraphisch gefundenen fast immer überein.

Seit mehreren Jahren verwende ich zu diagnostischen Zwecken vielfach mit Erfolg eine Methode, welche durch Entfernung des Schirmes vom durchstrahlten Körperteile auf eine absichtlich herbeigeführte Vergrößerung des Durchleuchtungsbildes hinausläuft. Man kann hierdurch bequem eine Vergrößerung der Schatten um das Doppelte und Dreifache herbeiführen. Entsprechend der Vergrößerung wird allerdings das entstandene Bild auch lichtschwächer.

Bei Untersuchung von Knochen wird diese Methode nur selten Anwendung finden: bei geringen Dislokationen, bei wenig ausgebildeter Kallusverdickung, bei Rißfrakturen schienen mir manchmal die Verhältnisse der Diagnose zugänglicher zu werden.

Gute Dienste leistete mir zweifellos diese Methode beim Studium von Pulsationsphänomenen, sowohl am Herzen wie an

den großen Gefäßen. Man kann in etwa 1 m Entfernung des Schirmes vom durchleuchteten Patienten z. B. sehr gut wahrnehmbar für einen größeren Kreis die zeitlich differente Pulsation zwischen linkem Ventrikel und linkem Vorhof und Aortenbogen demonstrieren; auch der kräftigere Ausschlag der hypertrophierten Herzteile kommt besser zum Ausdruck. Ähnliche Ergebnisse erzielt man bei Veränderungen an den großen Gefäßen und beim Studium der Bewegung des Zwerchfells.

Die Durchleuchtung von geringen Infiltrationsprozessen in den Lungen ergibt durch einfache Vergrößerung recht häufig leichter zu deutende Bilder, vor allem dann, wenn es sich um zirkumskripte Herde handelt. Im speziellen möchte ich diese Methodik bei der Diagnose von Bronchialdrüsenvergrößerung empfehlen. Es hebt sich das diffuse Schattenbild der Bronchien von dem zirkumskripten tieferen Drüsenschatten im vergrößerten Bilde meist besser ab als im unvergrößerten.

Bei der Einfachheit der angegebenen Methodik empfiehlt sich ihre Anwendung in Fällen, wo zu Demonstrations- oder diagnostischen Zwecken eine Ergänzung der altbewährten gewöhnlich gebräuchlichen am Platze ist.

---

## Breslauer Röntgen-Vereinigung.

V. Sitzung vom 8. Januar 1907 in der medizinischen Klinik.
(Offizielles Protokoll.)

Vorsitzender: Herr Paul Krause. Schriftführer: Herr Ossig.

I. Herr **Max Trappe: Über einen Fall von Myositis ossificans progressiva bei einem 17jährigen jungen Mädchen.**

M. H. Von der merkwürdigen Krankheit, die Münchmeyer im Jahre 1867 charakterisiert und als Myositis ossificans progressiva bezeichnet hat, sind bisher 67 Fälle bekannt geworden, ohne daß eigentlich das Krankheitsbild in genügender Weise geklärt wäre.

Im Falle, über den ich Ihnen heute berichte, ist die Diagnose erst durch die röntgenologische Untersuchung gesichert worden.

Es handelt sich um ein 17jähriges junges Mädchen. Aus der Krankengeschichte ist folgendes zu erwähnen.

Pat. ist die zweite von acht Geschwistern; sie stammt aus gesunder Familie, insbesondere sind chronische Gelenk- oder Nervenkrankheiten in der Familie nicht vorgekommen. Patientin war bis zu ihrem 10. Lebensjahre ganz gesund.

Im Herbst 1901 erkrankte sie angeblich durch eine Erkältung beim Bade, sie fühlte sich unwohl und matt und war immer leicht müde. Das Müdigkeitsgefühl betraf die Extremitäten, vorwiegend aber die Arme. Ungefähr zur gleichen Zeit wurde der Rücken steif, „er spannte“, so daß Pat. nicht sitzen konnte. Als sich danach Erbrechen, Kopfschmerzen und Fieber einstellte, verordnete ihr ein Arzt wegen Rückenmarks- und Nervenleiden Bettruhe.

Im Winter 1902/3 wurden die Arme krumm, Hand- und Fußgelenke schwollen an, die Knie waren äußerst druckempfindlich.

Allmählich wurden die Beine ganz steif. Der gegenwärtige Zustand besteht mit wenig Veränderung seit etwa 2 Jahren.

Die Patientin, die ich Ihnen vorstelle, ist ein mittelgroßes grazil gebautes Mädchen. Auffallend ist die im Verhältnis zu dem schmächtigen Körper sehr starke Entwicklung des Kopfes, die weite Pupillendistanz und die Breite des Gesichts über den Jochbogen.

An der Wirbelsäule besteht eine leichte Skoliose, die Beine befinden sich in leichter Genu-valgum-Stellung, ihre Konturen sind etwas verschwommen. Die Arme sind am Ellbogen in stumpfem Winkel gebeugt, die Muskulatur ist sehr schmächtig entwickelt, infolge der Beugung erscheinen die Arme auch verkürzt.

Im übrigen ist bei ruhiger Körperhaltung der Patientin nichts Besonderes zu sehen, höchstens wären die kleinen Verbuckelungen am rechten Akromion, an beiden vorderen Achselwülsten, an der rechten Articulatio sacra iliaca und 3 kugelsegmentförmige Verwölbungen am Steißbein zu erwähnen.

Das eigentliche Leiden kommt erst bei Bewegungen der Patientin zum Vorschein.

Beim Gang macht sich eine auffallende Steifigkeit der Hüft- und Kniegelenke bemerkbar. Die Vorwärtsbewegung bewirkt Patientin durch gleichzeitiges Drehen und Neigen des Rumpfes, so daß ihr Gang an die Bewegungen eines gespreizten Zirkels erinnert, mit dem man eine Entfernung abmessen will.

Ein Hinsetzen oder Hinknien ist der Patientin unmöglich, Patientin steht, solange sie außer Bett ist und sucht gelegentlich eine leichte Stütze an der Tisch- oder Bettkante. Treppen zu steigen vermag Patientin nicht. Um ins Bett zu gehen, bedarf sie fremder Hilfe: sie ist steif wie ein Stock.

Die Armbewegungen sind ebenfalls im Schulter- und Ellbogengelenk sehr beschränkt.

Bei Palpation fühlt man in der Muskulatur verschiedene harte Knoten und Einlagerungen. So einen haselnußgroßen im linken Scalenus anticus. Beide Pektoralissehnen sind von einer ganzen Reihe von erbsen- bis kirschkerngroßen derben Knoten, die teilweise konfluieren, durchsetzt. Aus dem rechten Pektoralis ist vor $1\frac{1}{2}$ Jahren in der hiesigen chir. Klinik eine Probeexzision gemacht worden; die Narbe ist ziemlich derb, beeinträchtigt aber die Bewegungsfähigkeit nicht; im Gegenteil verspürt die Pat. seit der Operation eine geringe Besserung. Ähnliche harte Einlagerungen sind aus der unteren Bicepssehne nachweisbar.



Die Oberarmmuskulatur ist stark atrophisch, der Biceps fühlt sich derb, sehnig an, ebenso die Deltoidei.

Die sichtbaren Vorsprünge an der rechten Schulter und am Becken habe ich schon erwähnt.

In der Glutealmuskulatur sind eine ganze Reihe von harten Knötchen nachweisbar, die teilweise Kirschgröße erreichen.

Am auffälligsten ist die bretthharte Konsistenz der Muskulatur an der Hinterseite der Oberschenkel. Die Muskeln sind gegen den Femur fast gar nicht verschieblich, einzelne Knoten sind in der überall gleich harten Masse nicht wahrnehmbar. Auch die Adduktoren sind in eine bretharte Masse umgewandelt. Im rechten Gastrocnemius findet sich eine Reihe stangartig angeordneter knotiger Einlagerungen. Im Lauf der Beobachtung wurden nun die kugelsegmentartigen Verwölbungen am Steißbein größer und zugleich weicher, so daß sie schließlich deutliche Fluktuation aufwiesen. Anfang Dezember konnten wir durch Punktion eine dickflüssige, glänzende, weiße Masse entleeren; dieselbe erwies sich mikroskopisch und thermisch als eine Emulsion kleiner amorpher Kristalle von kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk.

M. H., ich sagte Ihnen, daß die Diagnose M. oss. progr. erst auf Grund der röntgenologischen Untersuchung mit Sicherheit gestellt werden konnte. Differentialdiagnostisch in Betracht kam diese Erkrankung natürlich von Anfang an. Die Erkrankung begann in der Jugend ziemlich plötzlich, sie schritt anfallsweise weiter vor; es wurden verschiedene Muskelgruppen befallen.

Nach der rein klinischen Untersuchung aber mußte es zweifelhaft erscheinen, welcher Art die Muskelaffektion war. Die Konsistenz der einzelnen Knoten ist eher knorpelig zu nennen, einzelne Muskeln des Biceps zeigten sehnige Konsistenz, die Beugemuskulatur des Oberschenkels zeigte eine so diffuse Verdichtung, daß sich über ihre Beschaffenheit nichts Genaues aussagen ließ.

Auffallend war außerdem die Beschaffenheit der Haut, sie war mit den Verhärtungen fest verbunden, über der Oberschenkelmuskulatur nicht verschieblich, über einzelnen Knötchen fest verwachsen, so daß sich beim Versuch, Falten zu bilden, trichterförmige Einziehungen bildeten. Dazu kam, daß die Affektion die Rumpfmuskulatur, insbesondere den Nacken, den Rücken und Sternokleidomastoiden, die bei der M. oss. progr. in erster Linie beteiligt zu sein pflegen, relativ frei ließ.

Endlich fehlte die eigentümliche Begleiterscheinung, welche, seitdem Helferich auf sie aufmerksam gemacht hat, fast in keinem Falle mehr vermißt worden ist, die Mikrodaktylie.

Es mußten demnach andere Erkrankungen differentialdiagnostisch in Erwägung gezogen werden, in erster Linie eine Trichinosis mit sekundärer fibröser Entartung der Muskulatur oder auch eine Hautaffektion, etwa Sklerodermie usw.

Das Röntgenbild ergab nun, daß es sich bei den fühlbaren harten Tumoren, auch bei denen von knorpeliger Konsistenz, um Kalkeinlagerungen handelte.



Sie sehen hier bei den Aufnahmen von den Ellenbogen eine ganze Reihe verschieden großer Konkrementschatten. Die Schatten sind nicht gleichmäßig dicht, es wechseln vielmehr hellere und dunklere Stellen miteinander ab. Auffallend ist die Lage der Konkremente dicht unter dem Unterhautzellgewebe auf der Faszie bezw. auf den Sehnen der Ellbogenregion. Aus dem Vergleich der zu verschiedener Zeit gemachten Aufnahmen erkennen Sie mit Leichtigkeit den progressiven Charakter der Erkrankung.

Hier sowohl wie an den folgenden Bildern fällt eine hochgradige Aufhellung der Struktur der Knochen auf.

Am Röntgenbild der durchaus wohlgebildeten Hände sind Kalkschatten an den Karpo-metakarpal-Gelenken beider Daumen wahrnehmbar.

Ein Vergleich mit der 1 Jahr früher angefertigten Aufnahme beweist auch hier wieder die Progression. Die Bilder vom Hals und von der Brust lassen einen deutlichen Schatten im Scalenus anticus erkennen, dessen entsprechender Knoten auch deutlich fühlbar ist. Kleinere, schwerer zu deutende Schatten sind in der Supra- und Intraclaviculargrube sichtbar, sodann ausgebildete Verdichtungen über und median dem Schulterblatt, die wohl dem Infraspinatus, dem Pektoralis oder Latissimus dorsi angehören.

Bei der Aufnahme des Beckens wird im Beckenring ein dichter, unregelmäßig, aber annähernd kleeblattförmig gestalteter Schatten sichtbar, der zweifellos auf die mit Kalkemulsion gefüllten Verwölbungen am Steißbein zu beziehen ist.

Hier sowie in den folgenden Bildern der Beine sind ziemlich zahlreiche Kalkeinlagerungen dicht unter der Kutis und in der Fascia lata sichtbar. Fast völlig eingenommen von ausgebreiteten Verkalkungsschatten sind die Adduktoren und die Beuger des Oberschenkels.

An den Knien wird wieder die starke Aufhellung der Knochen, namentlich in der Patella, sichtbar, in den Flexoren und im Quadroceps oberhalb der Patella finden sich wieder Verdichtungsschatten.

Am Unterschenkel sind die meisten Verdichtungsherde wieder im Unterhautzellgewebe gelegen.

Betrachten wir noch kurz die in der Literatur reproduzierten Röntgenbilder, so ist die größte Sorgfalt meist auf die Erklärung der Mikrodaktylie gelegt.

Ausgedehntere Verknöcherungen finden wir bei Rager[1]) und bei de la Campe[2]).

Bei Rager sehen wir, ähnlich wie in unserem Falle, die Verknöcherungen auffallend oberflächlich gelegen, weit entfernt vom normalen Knochen. Bei de la Campe handelt es sich um hochgradige Veränderungen bei einem fortgeschrittenen Falle.

Was bietet nun die röntgenologische Untersuchung dieses Falles für die allgemeine pathologische Auffassung der Myositis ossificans überhaupt?

Ob es sich bei den Verkalkungen, die wir nachweisen können,

[1]) Rayer: Hoffa's Zeitschr. f. orthop. Chir. IX. 1901. S. 380.
[2]) de la Campe: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. I.

um wirkliches Knochengewebe mit Knochenkörperchen und Markraumbildung handelt, wie sie schon von älteren Autoren beschrieben wird, können wir natürlich nicht entscheiden; wohl aber beweist uns die Lage der Verkalkungen in den oberflächlichen Körperpartien, weit entfernt von allen normalen Knochenbestandteilen, daß die alte Virchowsche Ansicht von der prinzipiellen Zusammengehörigkeit der Myositis ossificans progressiva mit den multiplen Osteomen nicht zutreffend ist.

Nicht das Skelett ist in diesem Falle der Ausgangspunkt für die Entwicklung des Leidens, sondern ganz allgemein das Bindegewebe des Körpers, Subkutis, Sehnen und intermuskuläres Bindegewebe. Diese alte schon von Münchmeyer vertretene Ansicht findet in diesem Fall in relativ jungen Stadien eine neue Stütze.

Das wichtigste aber erscheint mir zu sein, daß wir hier neben den Kalkablagerungen an unrichtiger Stelle eine Kalkverarmung des Knochensystems nachweisen können. Der Kalk, der sehr zum Schaden der Patientin an falscher Stelle abgelagert worden ist, fehlt offenbar im Skelett, das infolgedessen aufgehellt, atrophisch erscheint.

Ich halte diese Tatsache für bedeutsam, weil sie alle Versuche, durch Stoffwechseluntersuchungen etwas über die Natur der Krankheit zu erfahren, von vornherein als aussichtslos erscheinen läßt.

Ebenso dürften auch alle Versuche, therapeutisch durch Darreichung kalkarmer Nahrung das Leiden günstig zu beeinflussen, völlig erfolglos sein.

### Diskussion.

Herr Ludwig Mann: Ich hatte Gelegenheit, den demonstrierten Fall in der Kgl. medizinischen Klinik elektrodiagnostisch zu untersuchen. Dabei ergaben sich interessanterweise schwere Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit in Form einer starken Herabsetzung für beide Stromesarten auch in solchen Muskeln, die willkürlich noch ganz gut funktionierten, und an denen weder palpatorisch noch röntgenologisch ossifizierende Veränderungen aufzufinden waren. Es müssen also schon, bevor es zur Ossifikation kommt, schwere histologische Strukturveränderungen in den Muskeln vor sich gehen.

Herr Paul Krause erwähnt noch zur Ergänzung, daß von Herrn Professor Jensen von der vorgestellten Patientin myographische Kurven angefertigt worden sind, welche nichts für die Myositis Charakteristisches ergeben haben.

### II. Herr **Curt Ziegler: Folgeerscheinungen isolierter Milzbestrahlung mittels Röntgenstrahlen.**

(Siehe dieses Heft S. 89—97.)

### Diskussion.

Herr Paul Krause erinnert an die mit dem Vortragenden zusammen angestellten Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Gewebe. Die weiteren Studien von Ziegler bringen uns neue



interessante Einblicke über die biologische Einwirkung der Röntgenstrahlen. Originell erscheint vor allem die Anordnung seiner Versuche. Die Resultate ergeben viele neue Gesichtspunkte über die Histogenese der Milzerkrankungen, vorläufig allerdings erst bei Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen. Es wird noch intensives Studium nötig sein, ehe wir in diesen Verhältnissen klar sehen.

III. Herr **Machol: Über luetische Knochenveränderungen im Röntgenbilde.**

(Die Arbeit wird unter den Originalmitteilungen dieser Zeitschrift erscheinen.)

Diskussion.

Dr. Ossig: Ich kann mich den Ausführungen des Herrn Vortragenden nicht ganz anschließen. Er sagte, daß wir nicht in der Lage wären, aus dem Röntgenbilde die Diagnose auf Lues zu stellen, da diese so vielgestaltige Erkrankung in dem Röntgenbilde davon ergriffener Knochen auch immer wieder in anderer Gestalt erscheine. Ich glaube, daß wir doch bereits Bilder von einer ganz bestimmten Eigenart kennen, die uns berechtigen, zum mindesten den sehr starken Verdacht einer luetischen Erkrankung des Knochens resp. der Knochenhaut auszusprechen. Wir können uns noch nicht mit voller Bestimmtheit äußern, weil die bisherigen Erfahrungen sich noch auf eine zu geringe Zahl von Beobachtungen stützen. Ich selbst habe in 8 Fällen Knochenerkrankungen im Röntgenbilde gesehen, die mit Sicherheit als luetische angesehen werden mußten. In allen diesen Fällen waren dieselben Knochen von der Erkrankung befallen wie in den von Alban Köhler in Hft. 2. Bd. 10 der Fortschritte veröffentlichten Fällen, einmal handelte es sich um einen Mittelhandknochen, einmal um das Stirnbein, in allen übrigen Fällen um das Schienbein. Ich habe eine Anzahl Platten mitgebracht. Da die Lichtanlage leider eben versagte, möchte ich Ihnen wenigstens eine Platte zeigen, die ich für ganz besonders typisch halte. Sie sehen hier an der Vorderseite des Schienbeins das Periost auf etwa 9 mm verdickt und ossifiziert in Gestalt von in der Längsrichtung verlaufenden Zügen. Im Bereiche der Periostveränderungen ist die Kortikalis mehr oder weniger geschwunden, und dieser Schwund ist in den im Zentrum der Erkrankung gelegenen Teilen so stark, daß man eben noch mühsam den früheren Verlauf der Kortikalis erkennen kann. Im Bereiche der Erkrankung wie in der Umgebung ist keine Veränderung des Knochens bezüglich der Durchlässigkeit gegenüber den Röntgenstrahlen zu bemerken. Es sind dies genau dieselben Beobachtungen, wie sie Alban Köhler gemacht hat.

(Einwand Dr. Machols, daß solche Bilder auch bei Osteomyelitis zu sehen seien.)

Dr. Ossig: Ich babe ein solches Bild bei einer Osteomyelitis noch nie gesehen. Ich habe auch durchaus betont, daß man auf Grund eines solchen Bildes vorläufig nur von einem Verdacht auf Lues sprechen dürfe. Ich persönlich bin allerdings fest davon überzeugt, daß es sich hier um ein für eine luetische Erkrankung typisches Bild handelt.





IV. Herr **Paul Krause** berichtet, daß er bisher im Laufe der letzten $5\frac{1}{2}$ Jahre in 14 Fällen von **Gehirntumoren vergeblich** versucht habe, mittels Röntgenphotographien die Diagnose zu fördern. Er steht im allgemeinen den in der Literatur niedergelegten, anderweitigen Angaben, z. B. von Pfahler publizierten, durchaus skeptisch gegenüber. Die Fälle von Lichtheim und Fittig, in denen es sich um verkalkte Tumoren handelt, sind einwandsfrei beobachtet und durch Sektion resp. Operation sicher gestellt. Nur ein einziges Mal wurde bei einem Patienten ein Befund in der hinteren Schädelgrube erhoben, welcher als Tumor gedeutet werden konnte; wie die Sektion bewies, war es falsch. Der Lage und Form nach konnte es vielleicht das Kleinhirn sein. In diesem wie in mehreren anderen Fällen gelang es aber nicht, in dem aus dem Schädel entfernten Gehirn weder den Tumor noch das Kleinhirn durch Röntgenstrahlen photographisch auf der Platte zur Darstellung zu bringen. Zwar ist es möglich, es bei kurzer Exposition einzelne Lappen des Gehirns, auch die Ventrikel, photographisch durch Röntgenogramme zu fixieren, doch die bisher untersuchten Geschwülste (Sarkome, Gliome, Karzinome) hoben sich von der übrigen Gehirnsubstanz nicht ab.

Anders scheint es bei extramedullären Tumoren des Rückenmarks zu sein. Röntgenogramme eines Präparates geben vor allem bei kurzer Expositionszeit scharfe Bilder, längere Expositionen (mehr als 30 Sekunden) verwischen wieder die Konturen. Wenn es gelingen sollte, bei kurzer Exposition (unter 30 Sekunden) den betreffenden Teil der Wirbelsäule zu photographieren, so läge nach Ansicht des Vortragenden der Nachweis von extramedullären Rückemarksfibromen in dem Bereich der Möglichkeit. Jedenfalls sollten weitere Versuche trotz aller bisherigen Mißerfolge nicht gescheut werden. Der Vortragende zeigt eine Anzahl von Röntgenogrammen von normalen Gehirnen, von Gehirnen mit Tumoren, des erwähnten Rückenmarktumors.

## Diskussion.

Herr Dr. Ossig spricht die Vermutung aus, daß der eigenartige Schatten nach seiner Form und der Lage dicht hinter dem Eingang des knöchernen Gehirnganges wohl auf die Ohrmuschel zurückzuführen sei. Es sei doch sehr häufig, daß man das Ohr auf der Platte fände. So erkläre es sich auch, daß bei den Aufnahmen des aus dem Schädel herausgenommenen Gehirns sich der Schatten nicht mehr gezeigt habe.

Herr Paul Krause erwidert Herrn Ossig, daß die Deutung in dem vorliegenden Falle wegen Größe und Lage des Schattens wohl nicht zutreffe, aber zweifellos seien Schatten, welche von einem oder beiden Ohren stammten, bei Schädelphotographien als intramedullär liegend und damit als Tumoren gedeutet worden. Die Ansicht von Pfahler, daß man in fast jedem Falle von Gehirntumoren den Tumor röntgenographisch darstellen könne, halte er jedoch für durchaus unrichtig, wahrscheinlich handelt es sich in seinen Fällen um Schatten ähnlicher Art, wie in dem demonstrierten Bilde.

# Referate.

## Referate aus dem Gebiete der Röntgenkunde.

**R. Stegmann:** Ersatz des exstirpierten Calcaneus durch Drehung des Talus. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 396.

Der Arbeit sind 7 gute Röntgenbilder beigegeben, welche die im Titel bezeichnete Operation in ihrem Resultate demonstrieren. Bild VI zeigt eine Darstellung des Arteriensystems eines normalen Fußes, die Arterie wurde durch Injektion mit Öl und Wismut (25 %) nach einer von Stegmann und C. Ziegler schon im Jahre 1903 ausgearbeiteten Methode dargestellt. Paul Krause (Breslau).

**M. Otten:** Zur Röntgen-Diagnostik der primären Lungenkarzinome. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 369.

Otten berichtet über die Röntgenbefunde in 13 Fällen von autoptisch untersuchten primären Lungenkarzinomen; der Arbeit sind 18 gute Bilder beigegeben, darunter zum Vergleich Bilder von Aorten-Aneurysma, Mediastinaltumor und Hilustuberkulose. Otten teilt seine Fälle nach dem Röntgenbefund in folgende Gruppen ein:

I. Karzinome, welche von einem größeren oder dem Hauptbronchus ausgingen und von dort aus im Bereiche eines oder zweier Lappen sich ausbreiteten, dieselbe meist in eine kompakte Tumormaße verwandelnd. Das Röntgenogramm gibt in diesen Fällen einen vom Hilus ausgehenden, mehr oder minder intensiven, ziemlich scharf begrenzten Schatten bis zur seitlichen Thoraxwand; am häufigsten war der rechte Oberlappen ergriffen.

II. Karzinome, welche von der Lungenwurzel ausgehend zirkumskript oder peripherwärts dem Bronchialbaum folgend nach einer Richtung fortschreiten, das Gewebe infiltrierend, dabei jedoch nur einen Teil eines Lappens ergreifen. Differentialdiagnostisch schwierig davon zu trennen sind Schatten von erkrankten Drüsen, von primären Mediastinaltumoren und von erkrankten Bronchien.

III. Ein ganzes Lungenfeld war nur einmal von den Geschwulstmassen befallen — röntgenologisch bestand völliger Schatten des Lungenfeldes.

IV. Die übrigen Fälle lassen sich nicht in eine besondere Gruppe vereinigen. Paul Krause (Breslau).

**A. Hoffa:** Über Röntgenbilder nach Sauerstoffeinblasungen in das Kniegelenk. Berl. klin. Wschr. 06, Nr. 28.

Zur Sauerstoffeinblasung in das Gelenk bedient sich H. des Wollenbergschen Apparates. Aus 3prozentiger, chemisch reiner Wasserstoff-



superoxydlösung wird durch Katalyse mittels kleiner Tabletten von gepreßtem Calium permanganicum Sauerstoff entwickelt und unter streng aseptischen Kautelen bei einem Druck von $^1/_2$ bis $^1/_3$ Atmosphären in das Gelenk eingespritzt.

Die Resorption des Sauerstoffs erfolgt in 24—48 Stunden.

Das Verfahren dient in erster Linie diagnostischen Zwecken. In dem aufgeblähten Kniegelenk lassen sich natürlich freie Körper, die ungefähr die gleiche Schattenstärke haben, wie die umgebenden Weichteile, vor allem also abgesprengte Knorpelstücke leichter erkennen, als bei gewöhnlichen Röntgenaufnahmen. H. bildet einige sehr instruktive und überzeugende Röntgenaufnahmen ab. Bei dem einen sehen wir einen großen freien Körper im oberen Recessus, bei einem andern ist ein Teil des Meniscus abgesprengt und nach oben geschlagen.

Bei normalen Gelenken erkennt man deutlich die Kammerung des oberen Recessus, sowie die Synovialiszotten.

Bei Hydrops ist die Gelenkkapsel stark erweitert, bei verschiedenen Arthritisformen die Synovialis stark verdickt.

Die Sauerstoffeinblasungen werden gut vertragen, bei schmerzhaften Gelenkaffektionen empfanden die Patienten öfters wesentliche Erleichterung darnach, so daß die Einblasungen manchmal aus therapeutischen Gründen wiederholt wurden. Trappe (Breslau).

**Wadsack:** Ein solitärer Echinococcus der linken Lunge durch Aushusten spontan geheilt. Berl. klin. Wschr. 1906, Nr. 33, S. 1099.

Der Patient litt seit einem Vierteljahr an Druckgefühl und Schmerzen auf der Brust und Husten mit reichlichem, oft blutig gefärbtem Auswurf; dabei magerte er ab. Fieber bestand nicht.

Der Thorax war auf der linken Seite neben dem Sternum in der Höhe der dritten Rippe um ein Geringes vorgewölbt; hier war auch eine ganz leichte, etwa talergroße Dämpfung; das Atemgeräusch war über dem gedämpften Bezirk sehr abgeschwächt, ab und zu hörte man einen Rhonchus. Keine Drüsenschwellungen.

Die Röntgenuntersuchung ergab oberhalb des regelrechten Herzschattens, von diesem und dem Gefäßband durch eine Zone hellen Lungengewebes getrennt, einen handtellergroßen, rundlichen, ziemlich intensiven Schatten, der mehr dem vorderen Abschnitt des Thoraxinnern angehörte, wie sich bei seitlicher Durchleuchtung ergab.

Das Aussehen dieses fast kreisrunden Schattens, die negative Beschaffenheit des Auswurfs, der ganze schleichende Verlauf ließ die Vermutung aufkommen, daß hier eine Echinokokkencyste im linken Oberlappen vorlag. Der Verdacht wurde durch die daraufhin erhobene Anamnese bestärkt.

Nach 3 Monaten wurde plötzlich in ganz kurzer Zeit eine große Menge dünnflüssiges rosa gefärbtes schaumiges Sputum entleert, in dem sich auch an einer Stelle ein Haufen Echinokokkenhaken fand.

Die darauf folgende Ausheilung konnte durch die Röntgenuntersuchung kontrolliert werden. Trappe (Breslau).





**Argutinsky** (Kasan): Ein Beitrag zur Kenntnis des kongenitalen Myxödems und der Skelettwachstumsverhältnisse bei demselben. Berl. klin. Wschr. 1906, Nr. 37 u. 38.

A. hat das Skelett eines 8¾jährigen Jungen mit kongenitalem Myxödem röntgologisch untersucht. Die Verknöcherung fehlte ganz: in den Epiphysen des Metakarpus, der Fingerphalangen, des Radius, der Ulna, in den Carpalia, in der unteren Epiphyse des Humerus, an allen Epiphysen des Metatarsus und der Zehenphalangen, in den Tarsalknochen mit Ausnahme des Talus, Naviculare und Cuboideum.

Ganz geringe Verknöcherungen fanden sich im Talus, Naviculare, Cuboideum, den Epiphysen der Tibia, Fibula, Femur.

Es entspricht also das Handgelenk einer normalen Entwicklungsstufe von einigen Monaten, das Hüftgelenk einer solchen von 10 bis 12 Monaten, daß Fuß-, Knie- und Armgelenk einer Entwicklung von 1¼—1½ Jahr. Die Körpergröße und der Wuchs des Knaben entspricht etwa einem Alter von 2½ Jahren.

Es haben also die einzelnen Skelettabschnitte eine Entwicklungshemmung verschiedenen Grades erfahren.

Da speziell in den Karpalknochen eine Knochenanlage ganz fehlt, während dieselbe normalerweise im Alter von 3—4 Monaten schon auftritt, so muß die Entwicklungshemmung sehr zeitig eingesetzt haben.

Das Myxödem muß also ein kongenitales sein.

Trappe (Breslau).

**S. Reines:** Über die kombinierte Resorcin- und Röntgenbehandlung des Lupus vulgaris nach Ehrmann. Berl. klin. Wschr. 1606, Nr. 35.

4—5 Tage lang wird die zu behandelnde Hautpartie mit 33prozentiger Resorzinpaste, die täglich 12 Stunden liegen bleibt und dann abgerieben wird, bedeckt, bis sich ein Schorf gebildet hat; dieser wird nach 2—3tägiger Behandlung mit Borvaseline entfernt, so daß darunter eine nässende blutige Fläche zum Vorschein kommt. Diese epidermisfreie Hautpartie wird nun den Röntgenstrahlen ausgesetzt, die nun, da sie nicht mehr durch Epidermis resorbiert werden können, eine ungleich bessere Wirkung erzielen sollen.

Das Verfahren wird dann nach Bedarf mehrmals wiederholt, wenn eine Überhäutung der verschorften Partien stattgefunden hat.

Die therapeutischen Erfolge sind gut, die Behandlungsdauer, namentlich die der Röntgenbestrahlungen, wird durch die Kombination mit der Resorzinbehandlung abgekürzt. Trappe (Breslau).

**Carlo Colombo:** The action of Roentgen rays up on the nervous system. (The Journal of advanced therapeutics, Okt. 1906.)

Nervöse Erscheinungen nach Röntgenbestrahlungen, wie Nausea, Kopfschmerz, Delirien, Krämpfe, Paresen usw. sind wiederholt beschrieben worden und auch durch Tierexperimente zum Teil künstlich erzeugt. In dem ausführlich beschriebenen Falle des Autors handelt es sich um



eine Hysterica, die früher schwere hysterische Anfälle gehabt hatte. Nach mehreren Röntgenbestrahlungen ihres Ulcus cruris varicosum traten wieder schwere Anfälle auf, die sich nach kurzer Pause während der Unterbrechung in den Bestrahlungen sofort wieder einstellten, sobald nach einigen Tagen der Bestrahlungen wieder aufgenommen wurden. Außerdem bestanden heftige vom Geschwür ausgehende Schmerzen. Der Autor glaubt nun, daß die hysterischen Anfälle und Schmerzempfindungen auf reflektorischem Wege durch Reiz der sensibeln Nervenendigungen ausgelöst seien. Arthur Schucht (Breslau).

**Carl Beck:** Skia graphic studies of exostosis. 5 special plates. (The archives of physiological therapy. Nov. 1906.)

Die Exostosen, deren Diapositive reproduziert werden, betreffen Humerus, Außenseite des Femur, unteres Drittel des Femur, Humerus und Scupula, sowie ein abgetragenes Fragment einer Exostose.
Arthur Schucht (Breslau).

**Pr. M. Hickey:** Necrosis of the rib. Tuberculosis of the head of the left femur with dislocation. (The archives of physiological therapy. Oct. 1906.)

Zwei gute Röntgenbilder. Das erste zeigt eine Rippennekrose, entstanden durch Druck eines Drainrohres bei einem vor 3 Jahren an Empyem operierten Patienten. Das zweite zeigt die Dislokation des an Tuberkulose erkrankten Femurkopfes bei einem $4\frac{1}{2}$ jährigen Knaben.
Arthur Schucht (Breslau).

**Colombo:** Intorno all'azione esercitata dai raggi di Röntgen sul sistema nervoso centrale. (Terapia fisica 1906, Nr. 8.)

Ausgehend von der bereits in den ersten Jahren der Röntgenwissenschaft gemachten Erfahrung, daß zuweilen nervöse Störungen nach häufigen oder langen Bestrahlungen entstehen (Erbrechen, Kopfweh, Delirien, Krämpfe, Anästhesien, Aborte, Paresen und Paralysen der Glieder), führt der Verfasser sodann an, daß auch eine sedative Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Nervensystem anzunehmen sei, und schildert endlich ausführlich einen Fall, um den Einfluß der Röntgenstrahlen auf das Zentralnervensystem darzutun. Es handelte sich um eine Hysterica von 36 Jahren. In ihrer Jugend häufig von typischen hysterischen Konvulsionen befallen, befand sie sich in den letzten Jahren beständig im Zustand nervöser Erregung. Sie begab sich wegen varicöser Geschwüre an den Unterschenkeln in die Behandlung des Arztes, der eine Röntgenbehandlung der Ulzera einleitete, in erster Linie um die Schmerzen zu beeinflussen. Es wurden fraktionierte Dosen verabreicht. Nach einer Reihe von Sitzungen und Besserung der Ulzera wurde eine Pause gemacht, dann eine neue Tour eingeleitet, nach deren 2. Sitzung plötzlich hysterische Krämpfe einsetzten (obwohl Pat. jahrelang davon verschont geblieben gewesen), die drei Nächte sich fortsetzten „mit unbeschreiblicher nervöser Aufregung". Aussetzen der Röntgenbehandlung. Nach

einigen Tagen Wiederaufnahme derselben. Sofort setzten auch die hysterischen Anfälle wieder ein. Bald gingen auch von dem sich verkleinernden Ulcus die heftigsten Schmerzen aus, die sich über den ganzen Körper erstreckten, das wurde mit jeder Belichtung schlimmer, so daß die Röntgenbehandlung endgültig aufgegeben werden mußte. Verfasser schiebt die nervösen Phänomen infolgedessen lediglich den Röntgenstrahlen zu. Der Fall unterscheidet sich von den meisten der bisher publizierten dadurch, daß das Zentralnervensystem nicht selbst, sondern eine Partie weit fern von ihm bestrahlt wurde. Colombo schließt, daß die Röntgenstrahlen hier als indirektes Stimulans — vermittels der sensiblen Endnerven — auf die Medulea spinalis und die Gehirnrinde (als die Stellen verringerter Widerstandsfähigkeit beim neuropatischen Individuum) eingewirkt haben. Alban Köhler.

**L. Vannier** (Paris). Étude radioscopique de la fonction respiratoire. Paris, Steinheil, 1905.

V. kommt in seiner gründlichen Studie zu dem Ergebnis, daß wir in der Radioskopie eine der besten Methoden besitzen, um die Funktionstüchtigkeit der Lungen nachzuweisen. Außer den Verdichtungen im Lungenschatten ist die Bewegung des Zwerchfells und der Rippen von Wichtigkeit: tiefster und höchster Zwerchfellstand werden orthodiagraphisch fixiert, die Bewegung der Rippen jedoch bei Stellung der Röhre in der Mitte hinter der Wirbelsäule. V. hat nachgewiesen, daß beim Gesunden das Zwerchfell bei tiefster Exspiration in der Höhe der 6. Rippe steht, bei tiefster Inspiration in der Höhe der 8.—9. Rechts steigt das Zwerchfell höher als links. Bei ruhiger Atmung beträgt die Exkursion des Zwerchfells nur 1,63 cm. Störungen der Zwerchfellbewegung kommen bei den verschiedensten Erkrankungen der Abdominalorgane und des Thorax vor, und können diagnostisch wertvoll sein, so das Williamsche Symptom bei der Tuberkulose: ein Zurückbleiben des Zwerchfells auf der erkrankten Lungenseite, welches oft schon auftritt, bevor perkuttorisch oder im Röntgenbild eine Lungenveränderung nachzuweisen ist. V. hat ferner die Bedeutung des Neigungswinkels der Rippen zu der Wirbelsäule festgestellt: beim Gesunden ist er beiderseits gleich, beim Kranken finden sich Asymetrien und ungleiche Exkursionen.

R. Freund (Danzig).

**P. K. Pel** (Amsterdam). Partielle Akromegalie mit Infantilismus. Extrait de la nouvelle iconographie de la Salpétriére. 1906. Nr. 1.

Analyse eines Falles von partieller Akromegalie bei einem 16jährigen Knaben, der zunächst dadurch Verschiedenheit von dem gewöhnlichen Krankheitsbilde zeigte, daß nur die Hände und Füße von dem übermäßigen Wachstum befallen waren und die Größe dieser Teile bereits bei der Geburt auffiel. Im Gegensatz zu den großen Extremitäten steht das kindliche Gesicht, der kleine Rumpf, das Fehlen der Scham- und Achselhaare und die rudimentäre Beschaffenheit der Geschlechtsorgane, welche Pel als Zeichen von Infantilismus auffaßt, der hier zum ersten Male mit



Akromegalie zusammen angetroffen ist. Das Leiden hat schubweise Verschlimmerungen erfahren, die mit großen Schmerzen in den befallenen Gelenken einhergingen. Die Röntgenbilder der Extremitäten zeigen die riesenhafte Vergrößerung der Knochen, ferner daß der Epiphysenknorpel überall eine für das Alter des Patienten übermäßige Entwicklung hat.

R. Freund (Danzig).

**S. Dunogier** (Bordeaux). Die überzähligen Zähne und die Röntgenstrahlen. Archives d'electricité médicale. 1906, Nr. 192.

D. weist an einigen Fällen die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Diagnose der überzähligen Zähne nach. Wenn sie früher auftreten als die bleibenden Zähne derselben Stelle, sind sie im Röntgenbild zu erkennen, ebenso ist es möglich, sie von normalen Zähnen zu unterscheiden, welche Anomalien in Form und Richtung zeigen. Durch in Zwischenräumen aufgenommene Bilder läßt sich die Entwicklung der bleibenden Zähne im Kiefer verfolgen, und somit erkennen, wann ein überzähliger Zahn entfernt werden muß, damit er für den hervorbrechenden bleibenden kein Hindernis abgibt.

**Guilleminot** (Paris). Tableau d'électrotherapie mobile. (Ebenda.)

Beschreibung eines transportablen Schaltapparates von der Form eines Notenpultes.

**Matignon.** Der Röntgenapparat des japanischen Heeres. (Ebenda.)

Beschreibung desselben, bei dem der Strom durch eine kleine mit der Hand getriebene Dynamomaschine getrieben wurde.

**F. Barjon** (Lyon). Einfluß der Röntgenstrahlen auf Blut und blutbildende Organe. Behandlung der Leukämie. (Ebenda.)

B. bespricht an Hand der publizierten und eigener Fälle die Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen. B. kommt zu dem Schluß, daß zurzeit kein Fall von Leukämie durch die Röntgenbehandlung sicher geheilt ist, daß wir aber in der Röntgenbehandlung ein Mittel haben, die Krankheit aufzuhalten. R. Freund (Danzig).

**J. Belot** (Paris). Die Röntgenstrahlen und die Krankheiten der blutbildenden Organe. Archives d'électricité médicale. 1906, Nr. 193.

B. hält die myelogenen Formen für die Behandlung am günstigsten. Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die Blutuntersuchung ebenso geübt werden muß wie die Untersuchung des Urins, denn der Arzt, der einen Leukämischen nicht mit Röntgenstrahlen behandeln läßt, begeht einen ebenso schweren Fehler wie der, welcher einen Syphilitiker nicht mit Quecksilber behandelt. R. Freund (Danzig).

**E. Chutton** (Brest). Röntgenbehandlung der Hautepitheliome. (Ebenda.)

Ch. bespricht die Vorteile der Röntgenbehandlung gegenüber der Ätzung und der chirurgischen Behandlung. Bei der Röntgenbehandlung

kann man Heilung versprechen, wenn die Drüsen nicht angegriffen sind, sie ist schmerzlos, deshalb vorzuziehen, wo die Narkose gefürchtet wird. Ein Vorteil ist ferner die geringe Narbenbildung. Nur das fortgeschrittene Unterlippenkarzinom gehört dem Chirurgen.

**P. Bettremieux** (Roubais). Bedeckung des Auges während der Röntgenbestrahlung.

Empfehlung kleiner metallener Näpfchen, welche während der Bestrahlung das Auge schützen. R. Freund (Danzig).

**J. Rudis-Jicinski.** The pathological and physiological effects of the Roentgen rays. The Archives of Physiological Therapie. Vol. III. No. V. May 1906.

Verfasser hat an Fröschen, Meerschweinchen und Kaninchen die Wirkungen der Röntgenstrahlen studiert und teilt die Resultate mit, die zu einem kurzen Referat nicht geeignet sind. Zum Schluß weist er auf die Eigenschaft der Röntgenstrahlen hin, die Zahl der Leukozyten zu verringern, die der Erythrozyten zu vermehren. Daraus regelt sich ihre therapeutische Anwendung bei bösartigen Geschwülsten, bei denen eine Leukozytose und sekundäre Anämie besteht. Wiens (Breslau).

**Preston M. Hickey.** Roentgenographic Don'ts. The Archives of Physiological Therapie. Vol. III. No. V. May 1906.

10 Ratschläge für Röntgenlaboratorien. Nichts Neues.
Wiens (Breslau).

**Henry O. Feiss.** The approximation of human vision to the conception of Roentgen ray penetration — A new application of the Stereoscope. The Archives of Physiological Therapie. Vol. III. No. V. May 1906.

Nach physikalischen Erörterungen über stereoskopische Röntgenbilder Beschreibung einer Methode, um solche herzustellen. Man legt den Gegenstand auf eine Platte und in einer Entfernung von $^1/_8$ Zoll (etwa $^1/_2$ cm) bringt man unmittelbar unter und parallel der Platte eine zweite in der Weise, daß eine von der anderen bedeckt wird. Dann sieht man auf der unteren der belichteten und entwickelten Platten ein Bild, das der oberen entspricht, nur leicht vergrößert und etwas verschwommen ist. Betrachtet man diese beiden Platten im Stereoskop, so gewinnt man einen Tiefeneindruck, als wenn man durch den Gegenstand sähe. Wiens (Breslau).

**Henry K. Tancoast.** The Roentgen treatment of Hodgkins' disease, Leukaemia and Polycythemia. The Archives of Physiological Therapie. Vol. III. No. V. May 1906.

Beschreibung von 2 Fällen von gemischtzelliger Leukämie, welche im Krankenhaus der Universität Pennsylvanien mit Röntgenstrahlen behandelt worden sind. Der erste Kranke, 24 jähriger Mann mit sehr großer Milz und einem Blutbefund von 407500 Leukozyten, wurde in $21^1/_2$ Wochen



66 Bestrahlungen ausgesetzt. Das Resultat war: Milz nicht palpabel, Leukozyten 6800. Nach 10 Tagen wieder Milzvergrößerung und 80000 Leukozyten, trotz weiterer Bestrahlungen rapide Verschlimmerung (Leukozyten bis 496000) und nach 5 Wochen Exitus. 2. Fall, 42jährige Frau, ebenfalls mit sehr großer Milz und 245000 Leukozyten, wurde in 4 Wochen 26 Bestrahlungen ausgesetzt. Resultat: Milz in geringem Grad vergrößert, Leukozyten 15360. Nach 5 Bestrahlungen in den nächsten 3 Wochen war die Milz noch kleiner geworden, Leukozyten 6080. Bei beiden Patienten waren Untersuchungen des Stickstoffs, der Harnsäure, Phosphorsäure und Purinbasen vorgenommen. Im 1. Fall war die Gewebszerstörung keine erhebliche, kurz vor dem Tode nahm sie sogar ab, dagegen konnte im 2. Fall eine wesentliche Steigerung des Gewebszerfalls nachgewiesen werden. Die Gewebszerstörung ist der wichtigste Faktor bei der Behandlung der Leukämie durch Röntgenstrahlen.

Diese schädigende Einwirkung muß zu großer Vorsicht in der Dosierung der Bestrahlungen ermahnen.

Ferner kurze Schilderung von 2 Fällen von perniziöser Anämie, die bestrahlt worden waren. Im 1. Fall war die Folge einer einzigen Sitzung hochgradige Prostation, Sinken der Erythrozyten von 1200000 auf 600000 und wenige Tage später Exitus. Im 2. Fall stieg nach mehreren Bestrahlungen die Zahl der Erythrozyten von 700000 auf 3500000.

Verfasser verlangt bei therapeutischen Bestrahlungen genaue Untersuchungen über Gewebszerfall vor und nach Beginn der Behandlung.

Wiens (Breslau).

**H. Königer.** Der Einfluß der Röntgenbehandlung auf den Stoffwechsel bei chronischer myeloider Leukämie. Aus der medizinischen Klinik in Erlangen. Deutsches Archiv für klinische Medizin. Bd. 87. Heft 1 und 2. S. 31.

Verfasser nahm bei 7 Fällen von myeloider Leukämie, die mit Röntgenstrahlen behandelt wurden, Bestimmungen des Stickstoffs, der Phosphorsäure, Harnsäure und Purinbasen vor. Die Harnsäureausscheidung wird unter dem Einfluß der Röntgenbestrahlung der Milz zugleich mit dem Rückgang der leukämischen Beschaffenheit des Blutes und der Organe in der Weise gesetzmäßig verändert, daß nach einer vorübergehenden Steigerung eine allmählich fortschreitende Abnahme der ausgeschiedenen Harnmenge bis auf normale Werte eintritt. Die Harnsäurevermehrung trifft mit merkwürdiger Regelmäßigkeit zeitlich mit dem Rückgang des Milztumors und der Abnahme der Leukozytenzahl des Blutes zusammen. Gleichzeitig mit der Harnsäureverminderung geht auch die gesamte Purinkörperausscheidung zurück. Dagegen wird ein Zusammenhang zwischen der Harnsäuremenge und der Höhe der Leukozytose sehr oft vermißt. Besonders stark ist die Harnsäureausscheidung gewöhnlich im Rezidiv der Erkrankung, ihre Vermehrung geht der Leukozytose voraus und ist das erste Zeichen des wieder beginnenden Wucherungs- und Zerfallsprozesses der Leukozyten. Die Harnsäure erscheint als ein Gradmesser für die wechselnde Größe des Kernzerfalls, allerdings nur bei einem und demselben Individuum. Stickstoff und Phosphorsäure ließen einzelne



vorübergehende Steigerungen erkennen, die als Folge der Bestrahlung und Ausdruck eines gesteigerten Zerfalles vom Körpereiweiß aufzufassen sind. Die Röntgenbestrahlung bewirkt vorübergehend eine Steigerung des Kernzerfalls, der weitere Rückgang der leukämischen Blut- und Organveränderungen beruht aber auf einer Beschränkung der Zellneubildung selbst. Das sicherste Zeichen der erzielten Besserung ist die Abnahme der Purinkörperausscheidung. Ob neben der direkten Schädigung der Zellen noch andere Strahlenwirkungen eine Rolle bei der Besserung der Leukämie spielen, kann nicht mit Sicherheit entschieden werden. Als eine ätiologische Therapie kann man die Röntgentherapie der Leukämie zurzeit nicht auffassen, lediglich eine Besserung wird erzielt. Therapeutisch ergibt sich aus den Stoffwechseluntersuchungen das Resultat, die Bestrahlungen vorsichtig zu dosieren, um eine allzugroße Zerfallssteigerung der Zellen zu verhüten. Wiens (Breslau).

**Coyle.** Odds and ends of X-ray work, including some cases of carbuncle. Medical Electrology and Radiology. Juni 1906.

C. berichtet über 3 Fälle von Karbunkel und 1 Fall von einem pararektalen Abszeß, die er mit Röntgenstrahlen behandelte. Der letztere brach nach einer Sitzung durch und heilte in 4 Tagen aus. Die drei Karbunkel wurden 5, 4 und 3 mal je 8—10 Minuten mit einer weichen Röhre bestrahlt und heilten nach wenigen Tagen fast ohne Narbe zu hinterlassen aus.

Röntgenverbrennungen hat C. nur sehr selten gesehen, nur einmal bei Behandlung einer Periostitis tibialis. Ferner empfiehlt er die Anwendung von Röntgenstrahlen bei der Behandlung von Pruritus ani et vulvae. E. Scholz (Hamburg).

**Worral.** Notes on Lupus, rodent ulcer and other cases treated by X-rays. Medical Electrology and Radiology. Juli 1906.

Bericht über 13 geheilte Lupusfälle, 4 Fälle von Ulcus rodens, 9 Fälle von Karzinom (hauptsächlich Carc. mamma), in denen aber nur eine vorübergehende Besserung erzielt wurde, 3 Fälle von Sycosis, die geheilt wurden, 1 wesentlich gebesserter Fall von Mycosis fungoides, 1 Fall von Sarkomonrezidiv des Mundes, (der Patient starb nach 3 Wochen) und 1 Fall von Sarkom der rechten Orbita ohne wesentlichen Erfolg; 1 Fall von Elephantiasis graecorum und 1 Fall von Xanthoma tuberosum sind gebessert, aber noch in Behandlung.

E. Scholz (Hamburg).

**Colombo.** Erroneousness of the radiometric indications furnished by platino-Cyanide of barium. (Ebenda.)

Experimentaluntersuchungen über die Zuverlässigkeit des X-Radiometers von Sabourand-Noiré. Die Pastillen müssen vor allem ganz trocken sein und bei Tageslicht betrachtet werden, da sonst die Farbe leicht verschieden taxiert wird. E. Scholz (Hamburg).



**Colombo.** On the action of Roentgen rays upon the nervous system. Medical Electrology and Radiology. August 1906.

Bericht über einen mit Röntgenstrahlen behandelten Fall von Ulcus cruris varicosum. Es handelt sich um eine zweifellos hysterische 38jährige Frau mit starken Varicen beider Beine und großem Ulcus cruris, das nach vergeblicher chirurgischer Behandlung nun bestrahlt wurde. Nach ca. 4 wöchentlicher Behandlung mit geringen Dosen (2 Einheiten der Holtzknechtschen Skala pro Sitzung) traten an drei aufeinanderfolgenden Nächten starke Krampfanfälle auf, dasselbe wiederholte sich bei Wiederbeginn der Röntgenbehandlung, die einige Tage ausgesetzt wurde. Nach einem dritten Versuch traten heftige vom Ulcus ausstrahlende Schmerzen auf, die das Allgemeinbefinden stark beeinträchtigten, und nach einem weiteren Beginn der Bestrahlung die fernere Behandlung unmöglich machten. Das Geschwür war wesentlich kleiner geworden.

C. glaubt auf eine indirekte Beeinflussung der sensiblen Nervenenden in dem offenen Ulcus und Fortleitung auf die Medulla spinalis und die Großhirnrinde diese Erscheinungen zurückführen zu müssen.

E. Scholz (Hamburg).

**Cleveland.** Two cases of Chilblains successfuly treated by X-rays. Medical Electrology and Radiology. September 1906.

Fall 1. Ein 22jähriges junges Mädchen litt seit seinem 2ten Lebensjahre in jedem Winter an heftigen Frostbeulen an den Händen. Die Finger waren blau, induriert, die Haut tief eingerissen und schmerzhaft. Die Nägel stark verdickt, mißfarbig und mit gelben Krusten bedeckt. Gesicht und Nase stark gerötet.

Nach vergeblichen Versuchen mit Galvanisation und Faradisation wurde die Röntgenbehandlung begonnen. 3 mal wöchentlich je eine Sitzung von 10 Minuten. Nach ca. 2 monatlicher Behandlung trat wesentliche Besserung ein. Nach weiteren 6 Wochen war die Patientin geheilt. Im folgenden Winter genügten 5 Sitzungen, um ein leichtes Rezidiv zum Schwinden zu bringen.

Fall 2 betrifft ein 20jähriges junges Mädchen mit heftigen Frostbeulen an den Füßen, die seit 6 Wintern regelmäßig auftraten und das Tragen von Stiefeln unmöglich machten. Nach 10 Bestrahlungen des Fußes von vorn und 4 oder 5 von der Ferse her war sie völlig geheilt, obgleich es noch immer sehr kalt war. E. Scholz (Hamburg).

**Bruce.** The Extended uses of the Röntgen ray in the diagnosis of Disease. Medical Electrology and Radiology. November 1906.

B. macht auf einige besondere Punkte bei der Diagnose verschiedener Erkrankungen aufmerksam. Er weist auf den Wert der Sichtbarmachung der äußeren Nierenkontur hin. So lassen sich Hydronephrosen nachweisen, die dann bei Fehlen eines Nierenkonkrementes mit Wahrscheinlichkeit auf eine Tuberkulose hinweisen, oder auf einen ganz tiefsitzenden Ureterstein.

Auch die Betrachtung der Stirnhöhlen mittels Röntgenstrahlen kann Empyeme noch nachweisen, wo andere Methoden versagen.





Der Verlauf der Konturen der Trachea kann verwendet werden zwecks Feststellung des Sitzes einer Stenose, z. B. infolge eines tiefsitzenden komprimierenden Tumors, wodurch in einem Falle eine Tracheotomie als zwecklos erkannt wurde.

Aufblasung des Rectum und Colon mit Luft kann über den Sitz von Strikturen des Darmes aufklären.

Sodann geht er auf die Differentialdiagnose zwischen gichtischen und rheumatisch affizierten Gelenken über. Bei der Gicht handelt es sich stets um deutliche Auflagerungen um die Gelenke herum und in den Sehnen und Muskeln, während es sich bei rheumatischen Gelenken um deutliche Defekte der Knochen handelt. Bei zweifelhaften Fällen empfiehlt B. auf andere, scheinbar nicht affizierte Gelenke zu röntgen, wodurch des öfteren die Diagnose klar gestellt wird und die geeignete Therapie eingeschlagen werden kann. E. Scholz (Hamburg).

**Béclère.** Krebs und Radiotherapie. Progrès méd. 1907, Nr. 1.

Die Arbeit beginnt mit einem kurzen historischen Überblick über die Entwicklung der Krebsforschung; anschließend folgen einige Bemerkungen zum gegenwärtigen Stand der Krebsfrage. — Fortsetzung folgt.
L. Borchardt (Berlin).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgentherapie.

**Vigano:** Considerazioni sopra la radioterapia della leucemia. (Terapia fisica 1906, Nr. X.)

In dem kurzen Beitrag wird die Technik der Röntgentherapie, die bei dem in vorhergehender Arbeit erwähnten zweiten Falle befolgt wurde, genauer beschrieben. Trotz des schnellen Erfolges (nur 15 Bestrahlungen mit weicher Röhre) habe nur ein geringes Erythem der Haut mit folgender Bräunung bestanden. Diese Tatsache spreche gegen die vielfach vertretene Ansicht, daß eine Tiefenwirkung nur mit heftigsten Hautentzündungserscheinungen zu erreichen sei. Verwandt wurden Strahlen Nr. 7 Benoist oder 3. Kategorie Kienböck. In Zwischenräumen von je 2 bis 4 Tagen wurden 3 bis 4 Belichtungen vorgenommen, dann immer 8 Tage ausgesetzt, bei Erscheinen leichten Erythems wurde die Behandlung 24 Tage unterbrochen. Alban Köhler.

**Laquerrière** (Paris): Un cas d'azoospermie transitoire chez un medecin radiologue. (Congrès de Lyon 2.—7. VIII. 06.)

Ein Arzt, der sich seit 1900 mit Röntgenstrahlen beschäftigte, war zu seiner Überraschung steril. — 1905 konsultierte er während der Ferien den Vortragenden, welcher ihm verschiedene Schutzmaßregeln gegen die Röntgenstrahlen anriet. Nachdem er 4 Wochen lang jede radiologische Beschäftigung unterlassen hatte, konnte er noch immer Azoospermie konstatieren. Er benutzte danach konsequent die Schutzmaßnahmen; die Spermatozoen erschienen darauf wieder, anfangs unbeweglich, später beweglich, und 5 Monate darauf war seine Frau schwanger. Mann (Breslau).





**Laquerrière:** (Paris): Du rôle des rayons X en applications percutanées dans le traitement du fibrome utérin. (Congrès de Lyon 2.—7. VIII. 06.)

Auf Grund von 30 Beobachtungen bei Uterusfibromen schließt der Verfasser, daß bei den Frauen, die vom Klimakterium noch weit entfernt sind, die Einwirkung der Röntgenstrahlen durch die Haut hindurch wenig Erfolg hat, und daß man höchstens mit sehr häufigen und sehr kräftigen Einwirkungen eine vorübergehende Verminderung der Blutung erzielen kann. Bei den Frauen im klimakterischen Alter dagegen ist die Radiotherapie von glänzendem Erfolg und kann geradezu als spezifische Behandlungsmethode bezeichnet werden.

Bei der großen Distanz der Ovarien von der Hautoberfläche kann nur eine geringe Dosis von Strahlen auf die Ovarien zur Wirkung gebracht werden, wenn man die Radiodermitis vermeiden will. Deswegen reagieren nur solche Ovarien, deren Vitalität schon abgeschwächt ist, auf die Radiotherapie. Mann (Breslau).

## Referate aus dem Gebiete der Elektrologie.

**J. Zappert:** Die physikalische Therapie im Kindesalter. Heft 23 der Physikal. Therapie in Einzeldarstellungen, herausgegeb. von Marcuse und Strasser. Stuttgart (Ferd. Enke) 1906. Preis 2,20 Mk.

In zwei Hauptabschnitten, I. die physik. Ther. beim gesunden, II. beim kranken Kinde, gibt Z. eine genügend ausführliche, aber nirgends weitschweifige Übersicht über sein Thema. Im ersten Abschnitte werden das Bad des Säuglings, medikamentöse Bäder, Abhärtung, Leibesübungen und Sporte, Luftveränderung und Landaufenthalt beim gesunden Kinde besprochen, im zweiten der Reihe nach die Krankheiten der Neugeborenen, die Rachitis, die hereditäre Syphilis, die akuten Infektionskrankheiten, die Erkrankungen der Atmungsorgane, des Digestionsapparates und des Nervensystems.

Da der Verf. nur diejenigen Heilmethoden ausführlich erörtert, welche beim Kinde besondere Anwendungsformen oder Dosierungen erheischen, so wird z. B. die Elektrotherapie, bei der dies nicht der Fall ist, nur kurz erwähnt.

Angenehme Schreibweise und vorsichtig abwägende, kritische Darstellung der vielfach nur auf Empirie gestützten Methoden und Erfolge zeichnen die Arbeit aus. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis erhöht daneben ihren wissenschaftlichen Wert. Thiemich (Breslau).

**Lungwitz:** Magendarmkrankheiten und ihre physikalisch-diätetische Heilweise. Heft 1. Darmerkrankungen. Halle 1906, Marhold. 71 S.

Populäre Abhandlung über die physikalisch-diätetische Behandlung von Darmleiden, in der die Hygiene des Darmes, Stuhlträgheit, akuter Darmkatarrh, chronischer Darmkatarrh, Brechdurchfall und nervöse Darmerkrankungen eine kurze und für den Laien hinreichend genaue





Besprechung finden. Ob allerdings ein Bedürfnis nach derartigen Laienschriften besteht, bleibt abzuwarten. H. Ziesché (Breslau).

**C. Franze:** Die Behandlung der Herzkrankheiten mittels kohlensaurer und elektrischer Bäder, Massage, Gymnastik und Diätetik. München 1906, Verlag d. ärztlichen Rundschau. 63 Seiten.

Es handelt sich um eine populär-wissenschaftliche Darstellung der physikalischen Behandlung von Kreislaufsstörungen, die auch der Arzt, der sich noch nicht eingehender mit diesen Disziplinen beschäftigt hat, als Einleitung zu ihrem Studium mit Nutzen verwerten kann. Die elektrotherapeutischen Maßnahmen sind klar und bei aller Kürze übersichtlich dargestellt. Nach einem historischen Überblick finden die elektrischen Voll- und Vierzellenbäder eine angemessene Besprechung, deren Verständnis durch gute Abbildungen und physikalische Bemerkungen unterstützt wird. Besonderes Lob verdient das Bestreben des Autors, speziell therapeutische Ratschlüsse und eingehende Schilderung von Krankheitssymptomen, wie man sie in populären Darstellungen leider häufig findet, zu vermeiden. H. Ziesché (Breslau).

**Physikalische Therapie in Einzeldarstellungen** herausgegeben von I. Marcuse und A. Strasser. Stuttgart, Ferdinand Enke.

15. Heft. H. Rosin: Physikalische Therapie der Anämie und Chlorose. Basedowsche Krankheit.

18. Heft. H. Determann: Physikalische Therapie der Erkrankungen des Zentralnervensystems inkl. der allgemeinen Neurosen.

20. Heft. L. Brieger und A. Laqueur: Physikalische Therapie der Erkrankungen der Muskeln und Gelenke.

Rosin bespricht die Behandlung der Anämie und Chlorose. Die letztere Krankheit wird besonders eingehend berücksichtigt, weil sie die am besten abgrenzbare und ätiologisch und symptomatisch am genauesten fixierte Form der Anämie ist. Es werden die einzelnen Behandlungsmethoden, Hydro-, Balneotherapie, Lichtbehandlung, die in neuerer Zeit eine große Rolle in der Behandlung der Bleichsucht zu spielen beginnt, die klimatische Behandlung und die Bewegungstherapie eingehend besprochen. Elektrotherapie kommt hier nicht in Betracht.

Bei der Basedowschen Krankheit stehen die klimatischen Kuren und die Hydrotherapie im Vordergrunde. Die Elektrotherapie spielte zu der Zeit, als man die Theorie von der primären Sympathikusaffektion aufstellte, eine große Rolle; sie ist jedoch seit dem Aufkommen der toxischen Theorie mehr in den Hintergrund getreten. Doch wirkt sie oft nicht ungünstig, wenn sie symptomatisch gegen die Übererregung des Sympathikus angewandt wird. Man behandelt zweckmäßig den Sympathikus mit der Anode des konstanten Stromes. Andere mehr allgemeine elektrische Maßnahmen, wie Faradisation, Franklinisation usw.

haben sich weniger bewährt. Die Radiotherapie der Schilddrüse ist noch zu neu, um ein Urteil zu gestatten.

Determann behandelt die Erkrankungen des Zentralnervensystems. Es werden zuerst die organischen Affektionen des Rückenmarks und des Gehirns eingehend besprochen. Die Elektrotherapie wird überall ihrer Bedeutung entsprechend berücksichtigt und über ihre Indikationen, sowie über Art der Anwendung genau detaillierte Angaben gemacht. Die Anwendung elektrischer Prozeduren kommt bei diesen Erkrankungen in mehrfacher Weise in Betracht. Einmal, indem man den konstanten Strom möglichst direkt das erkrankte Zentralorgan durchströmen läßt, so z. B. bei Tabes, bei Poliomyelitis usw., die Längs- oder Quergalvanisation des Rückenmarks. Bei Gekirnkrankheiten ist die Bedeutung dieser Behandlungsart nur eine sehr untergeordnete. Bei anderen Methoden handelt es sich mehr um eine symptomatische Wirkung auf die peripheren Organe, so bei lanzinierenden Schmerzen die Galvanisation der schmerzenden Stellen, bei Lähmungen zentralen Ursprunges die lokale Muskelreizung mit faradischen Strömen oder galvanischen Einzelreizen, bei Blasen- und Potenzstörungen die lokale Anwendung der Faradisation. Zur Hebung des Allgemeinbefindens bei allen diesen Krankheiten trägt auch oft die allgemeine Faradisation bei. Es sind naturgemäß weit mehr die chronischen Erkrankungen, resp. die Residuen der akuten, die sich für die Elektrotherapie eignen, als die letzteren selbst.

Bei den allgemeinen Neurosen, die im dritten Teile des Heftes behandelt werden, ist die Anwendung aller physikalischen Heilmethoden und so auch die der Elektrotherapie eine sehr mannigfache und richtet sich nach dem wechselnden Charakter der Erkrankung und den einzelnen, einer besonderen Behandlung bedürftigen Symptomen. Die Elektrotherapie spielt hier eine besondere Rolle, wo es sich darum handelt, auf Haut und Muskeln einen Reiz auszuüben. Neben der somatischen ist auch die rein psychische Wirkung dieser Reizapplikationen hoch anzuschlagen. Wie die einzelnen Formen der Neurasthenis und Hysterie zu behandeln sind, welche spezielle Therapie die einzelnen Symptome verlangen, wird in eingehender Weise besprochen und es werden überall nach Möglichkeit präzise Verhaltungsmaßnahmen angegeben. Den Schluß bilden die Besprechungen der Migräne und Epilepsie.

In der von Brieger und Laqueur bearbeitenten Therapie der Muskel- und Gelenkerkrankungen findet ebenfalls die Elektrotherapie eine ihrer großen Bedeutung für die Behandlung dieser Krankheiten entsprechende Berücksichtigung. Bei den Muskelerkrankungen ist es sowohl der akute Muskelrheumatismus, wie die chronische Myalgie, bei denen sich die elektrische Behandlung bewährt. Sie erfüllt hier die doppelte Indikation der Schmerzstillung und der Erzeugung aktiver Bewegungen. Das letztere kann durch den elektrischen Reiz oft bereits zu einer Zeit erzielt werden, wo sonst aktive Bewegungen noch unmöglich sind. Soll nur Schmerzstillung bewirkt werden, so empfiehlt sich mehr die Anwendung des galvanischen Stromes, soll diese mit Muskelkontraktion kombiniert werden, ist die Faradisation vorzuziehen. Die

letztere kommt daher bei chronischen Prozessen hauptsächlich in Betracht. Die oft zweckmäßige Kombination der elektrischen Maßnahmen mit anderen Behandlungsmethoden: Elektromassage, elektrische Bäder usw. werden ausführlich besprochen. Was die Gelenkaffektionen anbetrifft, so kommt beim akuten Gelenkrheumatismus die Elektrotherapie nicht wesentlich in Betracht. Dagegen spielt sie bei allen chronischen Gelenkerkrankungen eine große Rolle. Ob sie die Gelenkerkrankung direkt beeinflußt, ist zweifelhaft, aber nicht ausgeschlossen. Ihr wesentlicher Wert besteht in der Verhinderung der begleitenden Muskelatrophie, in der Schmerzlinderung, in der Bewirkung von Bewegungen im Gelenk. Auch durch Röntgenbestrahlung sind bei chronischen Gelenkprozessen Erfolge erzielt worden, neuerdings auch solche mit Radiumbestrahlung beschrieben worden.

Die verschiedenartigen Muskel- und Gelenkerkrankungen werden nach einer für die therapeutischen Prinzipien recht zweckmäßigen Einteilung besprochen.

Für die Behandlung der einzelnen Leiden werden recht genaue therapeutische Anweisungen unter Berücksichtigung der theoretischen Grundlagen gegeben. Vor allem wird die Hydrotherapie in ausgezeichneter Weise behandelt. Überall halten sich die Verfasser von der gerade auf diesem Gebiete so häufigen Übertreibung und Einseitigkeit fern. Sie weisen auch an geeigneter Stelle, so z. B. beim akuten Gelenkrheumatismus auf die neben den physikalischen Heilmethoden nicht zu unterschätzende Bedeutung der medikamentösen Therapie hin.

Kramer (Breslau).

**A. Thiellé:** Traitement de la tuberculose par les courants de haute fréquence et de haute tension. Basé sur le chimisme respiratoire. Rouen, Mégard et Cie. 1905, p. 140.

Anschließend an eine 1904 in den Archives d'électrobiologie et de radiologie erschienenen Arbeit über das gleiche Thema gibt der Autor eine sehr genaue Übersicht über die bei 26 Fällen von verschieden weit fortgeschrittener Lungentuberkulose durch Behandlung mit hochgespannten Strömen erzielten Erfolge. Wertvoll sind vor allem die mit staunenswertem Fleiße ausgeführten chemischen Analysen von Respirationsgasen und Urin, sowie die in der Mehrzahl der Fälle angestellten histologischen Blutuntersuchungen, die ausführlich mitgeteilt werden. Die theoretische Grundlage der Behandlung sind die Untersuchungen von Bruet und Robin über die respiratorischen Stoffwechsel Tuberkulöser. Dieser soll nach Thiellé durch seine Behandlung in günstigem Sinne beeinflußt werden. Von den 26 Kranken, die während der Behandlung keinerlei Medikamente erhielten, wurden 13 geheilt, 6 gebessert, 7 erwiesen sich als unheilbar. Eine genauere Besprechung kann hier nicht erfolgen.

H. Ziesché (Breslau).



# Zeitschrift
für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

**Band 9** **1907** **Heft 4**

## Die Lehre von den Kathoden- und Röntgenstrahlen[1]).

Von **Clemens Schaefer.**

Die Entdeckung der Röntgenstrahlen im Jahre 1896 bildet einen Markstein in der Geschichte der Elektrizität. Auch wenn man von der ungeheuren praktischen Bedeutung für die Heilkunde ganz absieht, ist die Anregung, welche die Wissenschaft diesen eigentümlichen Strahlen verdankt, nicht hoch genug anzuschlagen: ein Gebiet, auf dem bis dahin die größte Verworrenheit herrschte, hat begonnen, sich zu klären, ja, hat ein unerwartetes neues Licht auf das Gesamtgebiet der Elektrizitätslehre geworfen. Es ist das Kapitel von den „Gasentladungen".

Wenn man an ein Rohr, das mit Gas von geringem Druck (zirka 30 mm) gefüllt und an seinen Enden mit Elektroden versehen ist, einen Gleichstrom oder Wechselstrom von hoher Spannung anlegt (10000—20000 Volt), so bemerkt man eine prächtige Leuchterscheinung im Gase, die sich folgendermaßen beschreiben läßt:

Der positive Pol, die Anode, ist bis auf einen leuchtenden Punkt an der Spitze dunkel, von diesem Punkte aus erstreckt sich durch das ganze Rohr bis kurz vor den negativen Pol ein meistens rötliches Lichtband, das sog. „positive Licht"; vor der Kathode liegt ein vollkommen dunkler Raum, der auch diesen Namen „dunkler Raum" führt; die Kathode selbst ist mit einem dreifachen, eng anschließenden Lichtmantel umgeben; dieses Gebilde hat den Namen „negatives Glimmlicht".

Steigert man nun die Luftverdünnung, so ist die typische Erscheinung folgende: das positive Licht geht durch ein Maximum der Intensität hindurch und nimmt dann schnell an Helligkeit und an Länge ab; d. h. der „dunkle Raum" vergrößert sich; ebenso verschwindet allmählich das negative Glimmlicht.

---

[1]) Unter teilweiser Benutzung einer früheren Arbeit von mir in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure", Jahrg. 1904.





Charakteristisch für die bisherigen Vorgänge ist der Umstand, daß die Lichterscheinung allen Krümmungen des Rohres insofern folgt, als sie vom negativen zum positiven Pol sich erstreckt: die Lichterscheinung ist der Strom selbst, oder besser gesagt, zeigt den Weg des Stromes an.

Treibt man die Luftverdünnung noch weiter, so verschwindet die Lichterscheinung an beiden Polen gänzlich; in demselben Augenblicke aber tritt eine ganz neue Erscheinung auf: Während das Rohr vollkommen dunkel ist, leuchtet die der Kathode gegenüberliegende Stelle der Glaswand in grünlichem Fluoreszenzlichte auf; wohlverstanden, nicht etwa die Anode, auf deren Lage im Rohre es jetzt gar nicht mehr ankommt, sondern die der Kathode in gerader Linie gegenüberliegende Glaswand.

Das beweist, daß die Ursache, die das Leuchten bewirkt, nur eine sekundäre Wirkung des Stromes, nicht der Strom selbst ist; letzterer geht, unsichtbar natürlich, nach wie vor vom positiven zum negativen Pol.

Die Ursache der Fluoreszenzlichtes ist nun ein an der Kathode sich abspielender Vorgang, den man als Emission von Strahlen, sogen. „Kathodenstrahlen", bezeichnet.

Das Wesen dieser „Kathodenstrahlen" hat einer der ersten Beobachter dieser Erscheinungen, William Crookes, in folgendem gesucht: Er dachte sich, daß unter dem Einfluß der elektrischen Kräfte von der Kathode kleine Partikelchen losgeschleudert würden, die in geradliniger Bahn mit großer Geschwindigkeit weiter eilen, bis sie die gegenüberliegende Glaswand oder ein anderes Hindernis treffen, auf dem sie dann verschiedene Wirkungen hervorbringen können.

In der Tat steckt in dieser Hypothese Crookes' ein richtiger Kern; denn sie erklärt zwanglos eine Reihe von Beobachtungen. Da ist zunächst die geradlinige Fortpflanzung der Kathodenstrahlen, die man durch folgendes Experiment veranschaulichen kann: In den Weg der Kathodenstrahlen wird ein undurchlässiges Hindernis von bestimmter Gestalt, z. B. ein Metallkreuz, gestellt; man erblickt dann auf der Glaswand ein diesem geometrisch ähnliches schwarzes Kreuz auf grünlich leuchtendem Grunde. Dieser Vorgang erklärt sich ohne weiteres aus der Crookesschen Anschauung. Ferner sind die Teilchen, da sie sich mit großer Geschwindigkeit bewegen, Träger von Energie; wird die Geschwindigkeit durch Auftreffen auf ein Hindernis vernichtet, so muß nach dem Energieprinzip die den



Teilchen entzogene Bewegungsenergie in einer anderen, beliebigen Form wieder auftreten. In der Tat beobachten wir, daß alle von Kathodenstrahlen getroffenen Körper entweder fluoreszieren, d. h. leuchten, oder sich erwärmen.

Endlich kann man noch zeigen, daß leichte Körperchen, z. B. ganz leichte Flügelrädchen, durch den Stoß der aufprallenden Teilchen in Bewegung gesetzt werden.

Es gibt indessen noch andere Erscheinungen und Eigenschaften der Kathodenstrahlen, die zeigen, daß man mit dieser einfachen Crookesschen Hypothese nicht ausreicht. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die Kathodenstrahlen durch ein Magnetfeld, wie auch durch ein elektrostatisches Feld ablenkbar sind, in genau derselben Weise, wie ein vom elektrischen Strome durchflossener Leiter durch elektrische und magnetische Kräfte beeinflußt wird. Will man diese Tatsachen mit der Annahme von Crookes vereinigen, so bleibt nichts anderes übrig, als anzunehmen, daß die Partikelchen eine elektrische Ladung tragen. Infolge ihrer schnellen Bewegung sind sie einem elektrischen Strome äquivalent, und es erklären sich so die zuletztgenannten Beobachtungen. Auch das Vorzeichen der Ladung läßt sich durch eine einfache Überlegung bestimmen. Die Kathodenstrahlen werden von der Kathode, d. h. dem negativen Pole, abgeschleudert, d. h. sie müssen nach dem Coulombschen Gesetze selbst negative Ladung tragen. Auch über die Größe der Geschwindigkeit, sowie über den Quotienten $\frac{\text{Ladung}}{\text{Masse}}$ eines solchen Partikelchens kann man durch den elektrischen und magnetischen Ablenkungsversuch Aufschluß erhalten: die Geschwindigkeit hat den ungeheuren Wert von 30000 bis 100000 Kilometer pro Sekunde, und der genannte Quotient sei der Wert von $10^7$ in elektromagnetischen Einheiten. Namentlich dieses letztere Resultat bildet eine Überraschung, denn man kennt in der Elektrolyse, z. B. des Wassers, ja auch einen Vorgang, bei dem kleine Teilchen, Atome oder Atomkomplexe, mit elektrischen Ladungen behaftet, als sog. „Ionen", von Elektrode zu Elektrode wandern. Aber hier ist das Verhältnis von $\frac{\text{Ladung}}{\text{Masse}}$ selbst für das kleinste chemische Atom, das Wasserstoff-Atom, von der Größe $10^4$ elektromagnetischer Einheiten. Das kann daran liegen, daß entweder bei der Elektrolyse die Ladung des Wasserstoffatoms ca. 1000mal kleiner, oder die Masse 1000mal größer ist, wie die eines Kathodenstrahlpartikelchens. J. J. Thomson





hat nun durch sorgfältige Untersuchungen nachgewiesen, daß das letztere in der Tat der Fall ist: Wir haben also in den Kathodenstrahlpartikelchen Teilchen vor uns, die eine negative Ladung von derselben Größe tragen, wie sie jedes einwertige Atom trägt (ein sog. Elementarquantum), deren Masse aber 1000 mal kleiner wie die des kleinsten chemischen Atoms ist. Man hat für diese Partikelchen nach dem Vorgange von Stoney den Namen „Elektron" eingeführt.

Wenn diese Elektronen auf die Glaswand aufprallen, so erzeugen sie das grünliche Fluoreszenzlicht, und — wie wir seit 1896 wissen — die Röntgenstrahlen. Über die Eigenschaften dieser Strahlen brauche ich mich einem Kreise von Röntgenphotographen gegenüber nicht zu äußern; ich will nur ganz kurz skizzieren, wie man die Natur der Röntgenstrahlen jetzt auffaßt. Die Lösung dieses Problems war viel schwieriger, wie des analogen für die Kathodenstrahlen; denn den Röntgenstrahlen fehlen eben viele Eigenschaften, die uns bei den Kathodenstrahlen Schlüsse auf deren Natur ermöglichen. Vor allem ist hier die Unmöglichkeit zu konstatieren, die Röntgenstrahlen elektrostatisch oder magnetisch abzulenken.

Von den Hypothesen über die Natur der Röntgenstrahlen kommt heute nur noch die von J. J. Thomson aufgestellte ernstlich in Betracht. Sie faßt die Röntgenstrahlen auf als durch das Aufprallen der Kathodenstrahlen auf die Glaswand erzeugte Ätherimpulse, die sich wie alle Störungen im Äther mit Lichtgeschwindigkeit fortpflanzen. Aus dieser Darlegung geht die Wichtigkeit der Aufgabe hervor, die Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen zu bestimmen. Das ist im Jahre 1905 Marx gelungen; er fand in der Tat diese Geschwindigkeit identisch mit der des Lichtes. Man darf dies als eine Stütze der Thomsonschen Hypothese betrachten. Durch dieselbe erklärt sich auch zwanglos das Fehlen von Reflexion und Brechung der Röntgenstrahlen; auch Beugungserscheinungen lassen sich durch die gewöhnlichen Methoden kaum erzielen. Man darf daher die Thomsonsche Hypothese als zurzeit ausreichend und befriedigend betrachten.



# Zur Plattenfrage!

Von **Dr. A. Köhler.**

Wenn in Heft 2 dieses Bandes einer unserer allerersten Röntgentechniker die Plattenfrage ausführlich bespricht, so kommt er damit sicher den Wünschen fast aller Röntgenologen entgegen, denn es bestehen tatsächlich in diesem Punkte Mißstände, die unbedingt nicht so weiter gehen können und so bald als möglich beseitigt werden müssen.

Über den Weg, der dabei einzuschlagen ist, bin ich allerdings etwas anderer Ansicht als der Herr Kollege Schürmayer.

Was zunächst die Schleußnerplatten anbetrifft, so war auch ich ein eifriger Anhänger dieser Platten, und da ich ihre Vorzüge mehrfach hervorgehoben habe, so trage auch ich gleich Schürmayer bis zu einem gewissen Grade die moralische Verantwortung für die Einführung der Platten dieser Firma in die Röntgenographie. Wie Schürmayer, so habe auch ich mich in letzter Zeit öfters über minderwertige Platten bei der genannten Firma beschwert und wegen der Ursache der Fehler häufig mit der Firma ausführlichst korrespondiert. Es handelte sich in dem einen Falle darum, daß die Platten einer Emulsion je 1—2 längere, ca. 2 mm breite linealgerade Lichtstriche teils parallel der Längs-, teils der Querseite aufwiesen. Bei einer anderen Emulsion fanden sich unregelmäßig über ein paar Platten größten Formates zerstreut einige wenige intensive runde Lichtflecken, alle ungefähr halb so groß wie ein Pfennig; die Form dieser Flecken läßt sich nicht anders beschreiben, als wie „ähnlich den Actinomycesdrusen im mikroskopischen Bild". In beiden Fällen war die Empfindlichkeit der Platten nicht herabgesetzt. In einem dritten Falle endlich bekamen die Platten einer Emulsion regelmäßig beim Entwickeln mächtige Schleier. Die Platten zeigten in der Durchsicht 3—4 cm breite, längs den Rändern verlaufende gelbe Schleier, in der Aufsicht blaugrünen Metallglanz und waren weniger empfindlich. Der Schleier ließ sich jedoch mit Ammoniumpersulfat schließlich vollständig entfernen. — Die Zeit, in welcher ich diese Ausstellungen zu machen hatte, war etwa September—Oktober 1906. Ich habe kurz darauf mit anderen Plattenfabrikaten Versuche angestellt. Allerdings zeigten letztere keine der beschriebenen Fehler, an Empfindlichkeit und Gleichmäßigkeit der Schicht aber kam keine dieser Platten den Schleußnerplatten (gelb Etikett) gleich. In der Hoffnung, daß die in jener Zeit vorgekommenen Fehler der Schleußnerplatten lediglich eine vorübergehende Erscheinung waren, wie sie in jeder Plattenfabrik vorkommen kann, griff ich wieder zu den Schleußnerplatten, und ich habe in den letzten Monaten keine fehlerhafte und schlechtempfindliche Schleußnerplatte mehr angetroffen, trotzdem ich für kinematographische Vorführungen der Atmung Erwachsener große Serien von Platten größten Formates gebraucht habe.

Störungen kommen in jeder Fabrik vor, auch in der größten und besten. Damit müssen wir eben rechnen.

Zwei andere Übelstände aber können wir Röntgenärzte mit Leichtigkeit ganz



oder bis auf ein Minimum aus der Welt schaffen. Diese beiden Übelstände, die auch die Hauptklagen Schürmayers ausmachen, sind: schnelles Verderben der Platten in fertiger Einzelpackung und Bezug älterer, wenig empfindlicher Emulsionen.

Jeder Röntgenolog, der ein paarmal Platten in fertiger Einzelpackung bezogen hat, hat die Erfahrung gemacht, daß diese Platten nicht nur bald sehr an Empfindlichkeit leiden, sondern auch eine grobe körnige Struktur zu zeigen beginnen und, wenn sie auch nur eine Zeitlang im Umschlag am zerstreuten Tageslicht waren, kleinste tiefschwarze Lichtpunkte bekommen, die die Platten vollständig unbrauchbar machen. Diese Erfahrung hat wohl fast jeder Röntgenolog hinter sich und die natürliche Folge ist, daß man keine Platten mehr in Einzelpackung kaufen soll. Trotzdem geschieht es. Die Fabriken haben kein Interesse daran, Platten in Einzelpackung zu verkaufen. Seit etwa 3 Jahren suche ich bei der Firma Schleußner, deren Direktor Dr. Schleußner mir persönlich bekannt ist, auf alle mögliche Art und Weise zu erreichen, daß keine Platten in Einzelpackung mehr in den Handel kommen. Die Antwort ist immer die gleiche: Solange noch eine so große Nachfrage nach einzelgepackten Platten vorhanden ist und solange alle anderen Fabriken Einzelpackung führen, können wir allein nicht davon abstehen, ohne uns beträchtlichst zu schädigen.

Den photographischen Plattenfabriken kann man es wirklich nicht verdenken, wenn sie auf diesem Standpunkte beharren.

Wenn der größte Teil der Röntgeninstitute nun trotz der Nachteile der einzelgepackten Platten immer und immer wieder die Platten in Einzelpackung verlangt, dann steht also vielen Kollegen die hierdurch gebotene Bequemlichkeit höher als der Wunsch, ein absolut einwandfreies Negativ zu bekommen. Man darf also den Plattenfirmen nicht einfach den Vorwurf machen, daß sie ohne jedes wissenschaftliche Entgegenkommen arbeiten. Die Schuld liegt hier einzig und allein an den Röntgeninstituten.

Für diffizile Röntgenaufnahmen ist die beste Platte in bestem Zustande eben gerade gut genug. Ich verfahre deshalb seit mehreren Jahren folgendermaßen: Platten für wichtige Aufnahmen, bei welchen es auf die feinsten Einzelheiten und Kontraste ankommt, schlage ich niemals früher (in doppeltes, schwarzes Papier) ein, als bis der Patient erschienen ist. Auch für einfache Knochenaufnahmen der Extremitäten halte ich es so, daß die Platten spätestens 24 Stunden nach dem Einschlagen verwendet und entwickelt werden. Dieses Selbsteinschlagen der Platten kurz vor der Aufnahme ist allerdings nicht ganz bequem, aber die Schönheit der Negative gleicht diese kleine Mühe reichlich wieder aus. — Kassetten verwende ich nicht; das Einschlagepapier lasse ich mir alle 2 Monate, für die einzelnen Plattenformate richtig zugeschnitten, für wenige Pfennige vom Händler oder der Fabrik zuschicken.

Von der Verwendung doppelschichtiger Platten bin ich längst abgekommen; bekannt ist, daß solche Platten sehr leicht schleiern, und diesen Nachteil können wir bei Nieren- und Nierensteinaufnahmen am allerwenigsten gebrauchen. Ich bestelle mir nur „einfache Röntgenplatten". Will man den Vorteil doppelter Kontraste durch doppelte Emulsionschichten genießen, so nehme man lieber zwei Platten, Schicht an Schicht gelegt, wie ich es in Heft 7 des Jahrganges 1906 dieser Zeitschrift vorgeschlagen. Es ist ganz sicher, daß, wenn die Ärzte nicht alle möglichen Sonderemulsionen (2fach, 3fach, 4fach gegossene Platten) verlangen,



sondern mehr einheitliche Wünsche äußern, die Folge davon ein besseres Plattenmaterial sein wird, ganz gleich, aus welcher Fabrik es bezogen wird.

Nun zu einem anderen ebenso wichtigen, aber noch nicht angeregten Punkte. Es mag recht sparsam sein, wenn man zu einer Vorderarmaufnahme eine Platte 9 × 24 cm (und nicht 18 × 24 cm) verwendet und sich für solche Zwecke Platten des Formates 9 × 24 oder sonst Formate 12 × 16 $^1/_2$, 21 × 27, wie solche in Preislisten angeboten werden, beim Händler bestellt. Durch solche Sonderwünsche schadet man nicht nur dem Großen und Ganzen, sondern auch sich selbst, denn wenn die Fabriken und Händler auch noch alle möglichen und unmöglichen Formate führen sollen, so kann man nicht erwarten, daß man immer frischeste Emulsionen erhält. Deshalb tun wir Röntgenologen wohl am besten, wenn wir die seit Jahren beliebten und eingebürgerten Formate 13 × 18, 18 × 24, 24 × 30, 30 × 40 und 40 × 50 cm ausschließlich gebrauchen.

Da ich glaube, daß diese Ausführungen nicht meine alleinige Ansicht sind, sondern sich mit denen fast aller Röntgenologen decken, die gegen ein Jahrzehnt röntgenographisch tätig sind, so erlaube ich mir, die hier erörterten Vorschläge für Erzielung bester Negative den weniger erfahrenen Kollegen zur Befolgung zu empfehlen, und fasse sie nochmals kurz zusammen:

1. Man verlange vom Händler oder der Fabrik niemals Röntgenplatten in Einzelpackung.

2. Man schlage sich seine Platten selbt ein (oder lasse sich das durch den Assistenten besorgen), und zwar möglichst kurz vor der Röntgenuntersuchung. Man entwickle die Platten bald, wenn angängig noch an demselben Tage.

3. Man verwende keine Platten mit mehrfacher Emulsionsschicht, sondern nur einfache Röntgenplatten. Zur Erzielung der Vorteile doppelter Schichten verwende man zwei einfache Platten, Schicht an Schicht eingepackt.

4. Man verlange ausschließlich die gebräuchlichsten Plattenformate 13 × 18, 18 × 24, 24 × 30, 30 × 40 und 40 × 50 cm.

# Kongress.

## III. internationaler Kongreß für medizinische Elektrologie und Radiologie zu Mailand.

(5.—9. September 1906.)

Fortsetzung des Spezialberichtes.

Erstattet von **Dr. Rudolf Steiner,** Rom und **Dr. Zanietowski,** Krakau.

**P. Oudin** (Paris). Der gegenwärtige Stand der Radiumtherapie.

Während dem man unmittelbar nach den Entdeckungen Becquerels und Curies die Radiumstrahlung als eine mit den Röntgenstrahlen sich deckende allgemein beurteilte, haben die darauffolgenden neuen che-



mischen und physikalischen Studien der letzteren, auf die V. etwas näher eingeht, uns des anderen belehrt. Rutherfords Mitteilungen über die atomische Zusammensetzung radioaktiver Substanzen, über die Unstabilität derselben, sowie ihre Neigung zur Umwandlung in konstantere Formationen (Helium, Radium, A., B., C. usw.) nötigen uns heute, die Röntgenstrahlen als eine Geschichtsphase der Radiumstrahlung anzusehen. Auf Grundlage dieser Auffassung werden uns die physiologisch-pathologischen Unterschiede dieser beiden Strahlenkategorien klar. Dies bezieht sich vor allem auf die baktericide Kraft derselben. Währenddem nunmehr von allen Autoren dieselbe als nicht namhaft für die Röntgenstrahlen hervorgehoben wird, sind wir auf Grund von Untersuchungen von Aschkinas, Strebel, Caspari, Pfeiffer, Freidberger, Hofmann usw. gezwungen, selbe für die Radiumstrahlungen als bedeutend anzusehen und diese Eigenschaft dem $\alpha$-Teile derselben zuzuschreiben. Um über diesen letzten Punkt genauere Aufschlüsse und Details haben zu können, müßte man in der sicheren Lage sein, die drei Strahlengattungen physikalisch genau voneinander trennen zu können, besonders die $\alpha$-Strahlen in leichter und allgemein zugänglicher Weise zu isolieren. Da dies jedoch bis heute nicht möglich, so muß man zum Polonium greifen, dem Metall, von dem man glaubt, daß es nur $\alpha$-Strahlungen liefert, das aber leider nach 200 Tagen oft über die Hälfte seiner Aktivität verliert; oder man muß zur „Emanation“ greifen, dem unstabilen Radiumgase (Danysz, Braunstein), das sich als stark bakericid (b. coli, anthracis, typhi) erwies (Dorn, Bauman, Valentiner), sowohl in seiner freien Form, als auch in natürlichen Wässern von Gastein z. B. (Kalmann) gelöst. Von ferneren physiologischen Wirkungen wären hervorzuheben der tötende Einfluß auf Paramecien, Infusorien und Larven, die unkonstante Wirkung auf die Fermente (Bergall, Braunstein, Richet), der von Tizzoni und Bongiovanni zuerst hervorgehobene vernichtende Einfluß auf das Wutvirus, das Aufheben der Toxicität des Schlangengiftes (Phisalis), das Hervorrufen paraplegischer prämortaler Zustände bei Mammiferen (Obersteiner, Scholz, Danysz, Heinecke), bedingt durch den elektiven Einfluß auf die Nervenzellen. In bezug auf pathologische Wirkung ist zwischen Röntgenstrahlen und Radiumstrahlen insofern ein Unterschied, als durch die Radiumstrahlung jedesmal eine Dermatitis hervorgerufen wird, selbst bei Ausschluß der Oberflächenstrahlung, währenddem von den Röntgenstrahlen nur die weichen eine solche hervorzurufen imstande sind. Fernerhin ist der Erwähnung wert der den X-Strahlen gleiche Einfluß auf lymphoides Gewebe und Geschlechtsdrüsen (Halkin, Seldin).

Mit Recht hebt O. hervor die Schwierigkeit der Technik der Radiumbehandlung; verwendet man, um der Teuerung der guten Präparate auszuweichen, billigere — Uranium — Thorium oder Salze —, so kommt man nicht zum Ziele, und verwendet man die guten, seltenen, teueren, so geht je nach den verwendeten Deckapparaten (Alumium, Ebonitholz, Glimmer) $^1/_{10}$ und noch mehr der strahlenden Energie verloren; um das Radium harzigen Massen beifügen zu können und sodann in direktem Kontakt mit Geweben zu verwenden, hierzu bedarf es großer disponibler Quan-



titäten. Eine genaue Dosierung der Radiumstrahlung ist den Ärzten leider bis heute nicht möglich, weder mit Radiometern, noch mit dem neuesten, nicht sehr genauen, aber handlichen Elektroskope von Danne. In diesem für die Therapie recht ungünstigen Zustande werden die Radiologen so lange beharren müssen, bis es gelingen wird, auf bequem zugängliche Art die verschiedenen Radiumstrahlungen voneinander zu trennen.

Nicht bewährt haben sich in der Therapie die Inhalationen der Thoriumsalze, vorgeschlagen von Leddy und Soddy, und ebenso nicht die parenchymatösen Injektionen von Emanationslösungen, für welche O. das Öl besonders als hervorragend örtlich wirkend rühmt.

Von der therapeutischen Anwendung hebt O. die anästhesierende Wirkung zunächst hervor, die zur Behandlung von Neuralgien, tabischen, arthritischen und leprösen Schmerzen geführt hat (Raymond, Zimmern, Rehns), deutet dann den von Einigen hervorgehobenen Effekt bei Anwendung radioaktiver Mineralwässer bei Obstipationen, Metritis und alten Arthritiden an, um zur Besprechung der Hautaffektionen zu gelangen. Beim Lupus vulgaris kann die Radiumtherapie mit der Finsenbehandlung konkurrieren, falls die Präparate genügend aktiv; ebenso ist selbe wertvoll beim Lupus erithematosus, beim chronischen Eczem, Prurigo, Psoriasis, weniger bei Sycosis, Akne, Prurigo, dafür bietet sie beste Resultate bei der Behandlung gutartiger Tumoren (Warzen, Papillomen, Naevi, Angiomen). Die gutartigen Epitheliome werden sicherlich geheilt, besonders an sonst unzugänglichen Lokalitäten, die bösartigen (Zunge und Lippen), die bereits Drüsenkomplikationen aufweisen, sind weniger geeignet für Radiumkuren, ebenso ausgedehnte Krebse sowohl der Haut, als auch der Schleimhäute, wenn auch oft hervorragende Besserungen daselbst erzielt werden, so z. B. durch Injektion von Emanation, wie dies Braunstein vorgeschlagen. Einzelerfolge hat man bei Behandlung von Kropf, Prostatahypertrophie, gonorrhoischen Katarrhen, Fibromen gesehen, und endlich bestritten werden selbe beim Trachom.

O. schließt mit der Bemerkung, daß die Radiumtherapie als junge Wissenschaft nur dann größere Erfolge wird aufweisen können, wenn es gelingen wird, die Einzelstrahlungen zu isolieren.

## Diskussion.

Schiff (Wien): Im großen und ganzen stimmt Schiff den vorzüglichen Ausführungen Oudins bei, auch er hebt besonders hervor die Schwierigkeit der Dosierung in der Radiumtherapie und warnt namentlich vor der Applikation hoher Dosen von Radium im allgemeinen; es wird daher abzuwarten sein die Zeit einer sichereren Technik.

Winkler (Wien): Hat Versuche mit Radium bei Hautkrankheiten gemacht und außer von den üblichen Erfolgen gute kosmetische Resultate erzielt bei Behandlung von Hautfalten und runzeliger Haut der Frauen. W. hebt hervor außerdem die in neuerer Zeit besonders in Wien geübte innere Radiumtherapie mit radiumhaltigen, emanationsreichen

Wässern und erinnert an die nachahmenswerte Institution Österreichs in der Nähe der radiumreichen Wässer und Quellen von Joachimsthal ein eigenes Laboratorium zu diesbezüglichen Studienzwecken zu errichten.

Steiner (Rom): An die detaillierten und übersichtlichen Darstellungen des H. Referenten möchte St. nur einige Ergänzungsworte anschließen, zu denen ihn seine mehrjährigen Erfahrungen in der Radiumtherapie führten. Dabei möchte St. aber von vornherein hervorheben, daß es ihm vollständig fernsteht, dieselben als allgemein gültig vorzuführen. Denn, solange die Physik und die Chemie uns nicht bessere und sicherere Aufschlüsse über die Natur dieses immer noch mysteriösen Heilmittels gegeben, solange namentlich die Einheit des Radiums als solches chemisch zweifelhaft ist und solange daher auch die Strahlungsart nicht genauer und vollständig analysierbar ist, solange glaubt St., wird man kaum Allgemeinregeln fixieren können für diese Art der physikalischen Heilmethode. Wir können heutzutage nur Einzelerfahrungen haben, selbe sammeln und mit denen anderer vergleichen, nicht mehr. Zu diesem Vorgehen werden wir namentlich so lange gezwungen sein, als wir im Gegensatze zu den übrigen Strahlungsmethoden, das Radium infolge des seltenen Vorkommens, schwerer Reindarstellung, des elevierten Preises und endlich der mangelhaft ausgebildeten Technik der das Mittel tragenden, einen großen Teil (selbst $^1/_{10}$) der Strahlung absorbierenden Instrumente, nicht direkt in Kontakt bringen werden können mit dem krankhaften Gewebe. Es wäre nun für unser therapeutisches Vorgehen unzweifelhaft von großem Nutzen, wenn diese eben genannten Punkte bei den Mitteilungen der Einzelerfahrungen mehr und genauere Berücksichtigung finden würden, da ja Angaben von therapeutischen Radiumerfolgen ohne Indikationen, betreffend die Aktivität des Präparates, die Fabrik, die Entfernung vom Behandlungspunkte, die Art des Deckmittels (ob Glas, Glimmer, Ebonitholz, Aluminium usw.), des verwendeten Instrumentes, die Konstruktion des letzteren (ob punktförmig, flächenhaft usw.), die Art der schützenden Hülse des ganzen Instrumentes selbst usw. vollständig für Radiologen wertlos sein müssen. Diese Prinzipien im Auge haltend, sind wir genötigt, auch von jedweden allgemein geltenden Dosierungsvorschriften, die ja die Basis eines wirklich rationellen, abgeschlossenen therapeutischen Vorgehens darstellen, uns fernzuhalten. Wenn die Herren Vorredner mehr der Anwendung kleinerer Dosen huldigen, so möchte S. es nicht ohne weiteres unterfertigen. Von wirklich „kleinen“ Dosen kann man im allgemeinen doch sehr schwer sprechen in der Radiumtherapie, da ein sehr aktives Präparat (man hat bereits solche von über 2000000 Aktivitätseinheiten nach Giesel dargestellt), selbst kürzeste Zeit angewendet, kaum eine „kleine Dosierung“ gestattet. Andererseits aber hat S. die Erfahrung gelehrt, daß die sogenannten großen Dosen (längere Applikationen selbst hochaktiver Präparate) gerade in vielen Fällen äußerst wirksam sind und dort wirksam sind, wo schwächere Applikationen im Stiche gelassen haben; dies habe S. bei Schleimhautlupus verfolgen können, wo durch große, Ulcerationen direkt bedingende Gaben, tiefe, auf kleinere Dosen nicht reagierende



Knötchen zur Heilung gebracht wurden und bei hartnäckigen, mit allen möglichen Mitteln bereits vorbehandelten Formen des Lupus erythematosus, wo das Radium gerade in hohen Dosen angewendet, ein Mittel par excellence darstellt zur Heilung dieses sonst so schwer beeinflußbaren Übels. S. meint eher eine „Dosis optima" anzunehmen für die einzelnen durch Radium zu beeinflußbaren Leiden, die vorläufig für jedes einzelne Präparat experimentell festzustellen ist von Radiologen, die aber vielleicht einmal bequemer und sicherer zu fixieren sein wird, wenn auch in schwankenden Grenzen wegen diverser Sensibilität der verschieden alten und verschieden empfindlichen krankhaft veränderten Gewebsarten. — Zu den von den H. Vorrednern bereits hervorgehobenen Indikationsstellungen für Radiumbehandlung möchte S. die des Trachoms hinzufügen, die zu versuchen S. in 60 Fällen beiläufig Gelegenheit hatte und deren Resultate vorläufig sehr schwankend sind. Hingegen gelang es S. in einigen Fällen die böseste Trachomkomplikation — den Pannus — durch vorsichtige Radiumapplikation aufzuhellen und zu beseitigen. — In der Medizin scheinen seit jüngster Zeit die radioaktiven Wässer, wie ja Winkler eben hervorgehoben, eine gewisse Rolle zu spielen. Da nun namentlich hier in Italien diese Eigenschaft der Mineralwässer zu Reklamezwecken vielfach übertrieben wurde, besonders von den Hydrologen, so möchte ich mit wenigen Worten auf den wahren Wert derselben eingehen. Seitdem durch die Arbeiten Dewars, Trosts und Bouchards, Elsters, Geitels und Curies Helium in den Mineralwässern vorgefunden wurde, und dieses als die Endstufe radioaktiver Umwandlungen besonders derjenigen der „Emanation" von Rutherford hingestellt wurde, begann man gewisse bis dahin schwer erklärbare Wirkungen vieler an spezifischen Substanzen armer Mineralquellen (thermales Fieber, sedative Wirkung, mit der Zeit abnehmende Wirksamkeit) auf den Gehalt an radioaktiven Substanzen resp. Gasen zurückzuführen. Da jedoch unsere Erdschichten besonders in Höhengegenden infolge Nähe heliumreicher Atmosphäre radioaktiv einerseits, andererseits die von den meisten Thermen durchflossenen Blei- und wismutreichen Erden mehr — weniger radioaktiv sind, so erklärt es sich, daß alle thermalen Stellen mehr oder weniger induzierte Radioaktivität aufweisen: Nur sehr wenige (Joachimsthal, Gastein, Plombières, vielleicht auch Fiuggi bei Rom) besitzen gelöste Thorium- oder gar Radiumsalze und daher eine direkte, stärkere Aktivität. Da wir nun einerseits wissen, daß das glykolitische Ferment nach Radium- und Röntgenbestrahlung wirksamer wird (Lépin, Boulud), andererseits $\alpha$-Strahlen des Radiums nicht nur tryptische Fermente zu aktivieren imstande sind (Bergall, Braunstein), sondern auch die Zerstörung des Gewebes unter Einwirkung von Radiumstrahlen auf eine Auflösung der Zellen durch ihre eigenen Fermente (Autolyse) zurückzuführen ist (Neuberg), so wäre vor allem zu studieren der Einfluß stark radioaktiver Mineralwässer auf die Fermente des Magens, und dann erst zuzusehen, ob die verschiedenen Wirkungen radioaktiver Quellen an Ort und Stelle und entfernt vom letzteren tatsächlich nur der vorhandenen oder verloren gegangenen Radioaktivität zuzuschreiben sind, oder anderen Faktoren. Das, glaubt S., seien die hier zu verfolgenden



Wege, nicht aber den Grad der induzierten Aktivität zu Reklamezwecken von Mineralwässern mühselig zu bestimmen! Endlich wäre es vorteilhaft und wünschenswert, wenn die Chirurgen im allgemeinen mehr Interesse der Radiumtherapie entgegenbrächten, da nur dann bedeutende Fortschritte zu erhoffen sein werden für beide Disziplinen — Chirurgie und Radiologie —, wenn beide in Einigkeit sich ergänzend zum Wohle der leidenden Menschheit aufstreben werden. Steiner.

**Guilloz** (Nancy). Über die radiographische und radioskopische Stereoskopie und Stereometrie.

Der Vortr. sieht den Fortschritt der Radiographie als ein allseitiges Streben an, sowohl Radiationen von variabler Permeabilität zu erzielen, als auch die Deformationen der konischen Projektionsbilder möglichst zu vermeiden. — Das radiographische Bild gibt uns nun eine derartige Perspektive, wie das sogenannte „monokuläre Relief", wobei die entsprechenden Schlußfolgerungen, in der oder jener Richtung, übertrieben sind. — Dem obigen Mangel strebt die stereoskopische Aufnahme vorzubeugen, und es haben Marie u. Ribaut mathematische Formeln angegeben, nach welchen der Winkel der Aufnahmen berechnet wird. — Es ist $\triangle \text{ max.} = \frac{D(D+P)}{50\,P}$, wo die Entfernung des Objektes D bedeutet, die Dicke desselben P, und der Winkel $\triangle$. — Die Beobachtung der stereoskopischen Bilder oder die Rekonstruktion derselben durch unsere Augen erfordert spezielle Apparate, wie das Stereoskop von Wheatstone mit 2 Spiegeln, oder das Stereoskop von Cazer mit 4 Spiegeln. — Auch kann man den Gegenstand mit Hilfe eines Stereometers rekonstruieren, wobei wiederum die Formel: $P = \frac{fe}{\triangle - e}$, gilt (P bedeutet den Abstand des Gegenstandes vom Projektionsplan, $\triangle$ denjenigen der Augen, e denjenigen der doppelten Projektionsbilder, f denjenigen der effektiven Radiographie). — Interessant ist auch die Stereoskopie in natürlicher Größe, welche dem Lichtkammerverfahren der Photomikrographie ähnelt, und das Verfahren von Violle mit gitterförmigem Geflecht. Für radioskopische Stereoskopie und Stereometrie empfiehlt sich die stereoradioskopische Röhre von Villard, in welcher die Antikathode aus zwei Lamellen besteht, und ein alternativer Strom mit Hilfe eines Elektromagneten bald rechts, bald links die Strahlen zu einer Deviation zwingt. — Destot, Ronlier und Lacroix haben zwei Induktorien und zwei Röntgenröhren dazu verwendet, Guilloz hat wiederum eine Röhre konstruiert, wo die Elektrode bald zur Kathode, bald zur Anode wird. — Die Empfindung des Reliefs entsteht durch nachfolgende, langsame Retinabilder [vision successive]. — Von allen obgenannten Methoden empfiehlt Guilloz diejenige des Gittergeflechtes für die stereoskopische Radiographie und diejenige der zwei Projektionsbilder einer und derselben Röntgenröhre für die stereoskopische Radioskopie. Zanietowski.



**Schiff** (Wien). Über die Behandlung von Epitheliomen.

Erst im zwölften Faszikel des offiziellen Kongreßberichtes ist das von Millet aus dem Deutschen übersetzte Referat erschienen und gelangt auch deswegen erst heute zur näheren Besprechung. — Es hat schon Mann in dem allgemeinen Berichte über den Kongreß von Mailand den hohen Wert dieser interessanten Arbeit betont. — Aus den zahlreichen eigenen Beobachtungen des Vortr. und der kritischen Besprechung von fremden Beobachtungen dürfen wir in erster Linie jene Schlagworte hervorheben, welche Schiff, auf Grund seiner langjährigen Erfahrung, zusammenzufassen sich berechtigt fühlt. — Vor allem bemerken wir, daß Schiff unter Epitheliomen jene Tumoren versteht, die aus einer atypischen Proliferation der Epidermis und der Epidermisannexen entstehen; unter Carcinomen dagegen jene maligne Sorte von Epithelialtumoren, die auf zirkulatorischem Wege oder lymphatischem sich zu verbreiten sucht. — Schiff ist der Ansicht, daß die bisherige Nomenklatur nicht genügend präzis ist und enumeriert eine Reihe von Übergangsformen und von mangelhaften histologischen Untersuchungen. — Die Röntgenbehandlung der Epitheliome ist nun im großen ganzen und in den üblichen Grenzen von Nutzen. — Diese Therapie ist nicht von exklusivem Werte, aber jedenfalls von gleichem Werte, wie die anderen Methoden. — Wo die biologischen Einzelheiten der verschiedenen Epitheliomsorten nicht genügend aufgeklärt sind, ist auch die Röntgenbehandlung nicht immer sicher und bedarf einer chirurgischen oder pharmakodynamischen Mithilfe; wo nach 4 oder 5 Applikationen, keine Veränderung sichtbar ist, ist es vorteilhaft, die Röntgenbehandlung zu unterbrechen. — Die Zeitabstände zwischen den Applikationen dürfen nicht zu lang sein, die Röntgenröhren ziemlich weich, die gesunden Körperteile gut geschützt. — Eine Irradiation nach der Operation ist manchmal von Nutzen; im Vergleich mit der operativen Behandlung ist sie von hohem therapeutischen und ästhetischen Wert, wenn sie überhaupt ausgeführt werden kann. — Aus der lehrreichen und mühsamen Statistik von Schiff treten, außer seinen eigenen Fällen, 216 Fälle von Bashford, 103 von Grubbe, 100 von Holzknecht, 100 von Montgomery, 50 von Fittig, in den Vordergrund; die weniger zahlreichen Fälle von Johnson, Mikulicz, Sequeira, Freund, Hahn, Gamlen, Perthes, Exner, Wild, Lassar, Weih, Lancashire, Schmidt, Försterling u. a. sind mit kritischer Besprechung der interessanten Beobachtungen und Theorien dieser Autoren berücksichtigt worden. — Aus praktischen Gründen läßt sich ein außerordentlich lehrreiches und allseitiges Referat nur schwerlich zusammenfassen; die ganze Chronologie der Epitheliomtherapie wurde von Schiff seit dem ersten, schüchternen Fall von Gocht bis zu der Statistik von Hahn mit 95 % guter Resultate in gewissenhafter Weise zusammengestellt. — Man kann auch dieses Referat nur aufs wärmste denjenigen Ärzten empfehlen, die sich in kurzer und doch genauer Weise über die klinische Methodik und deren theoretische Grundlagen informieren wollen. Zanietowski.

**Minet** (Paris). Über die elektrolytische Dilatation.

Die moderne Elektrolyse unterscheidet bekanntlich Prozeduren progressiven Verlaufes von denjenigen, die in rapider Weise durchgeführt werden. Die französischen Elektrotherapeuten teilen die betreffenden Methoden in folgende Gruppen: zirkuläre Elektrolyse von Neumann, Modifikationen von Vernay und Bergonié, lineäre Elektrolyse von Jardin und Fort, zylindrische Elektrolyse von Bordier und Desnos, rapide Dilatationselektrolyse von Minet. — Diese letzte Methode soll, nach der Ansicht des Verfassers, dort hilfreich sein, wo die einfache Dilatation sich als ungenügend gezeigt hat, wo die interne Uretrotomie zu vermeiden ist, wo die funktionellen Beschwerden allgemeiner Natur eine rasche Restitution der Permeabilität der Harnröhre erfordern. In der ersten Phase der Operation führt man einen breiten „Béniqué" ein, dessen Gleiten durch die Wände der Uretra von einem Strom (3—20 M.-A.) erleichtert wird; in der zweiten Phase führt man immer höhere Nummern des Katheters ein, und läßt die letzte Nummer in der Harnröhre, um die Stenose weicher zu machen. — Minet empfiehlt sowohl glatte zylindrische als auch gestreifte Instrumente für seine Prozedur. Zanietowski.

**Libotte** (Brüssel). Die Elektrotherapie der Angina pectoris.

Verfasser ist der Ansicht, daß man für die Herstellung des zirkulatorischen Gleichgewichtes bei Arteriosklerotikern sowohl einer Herzernährung bedarf, als auch einer Reihe von solchen Prozeduren, welche die Toxizität desselben und die Energie der Muskelzuckungen befördern. — Eine mäßige Faradisation gewisser Hautregionen, die auf reflektorischem Wege aufs Herz wirken soll, hat dem Verfasser glänzende Resultate geliefert; andererseits hat aber auch der Verfasser unlängst interessante Versuche über die Wirkung der Hochfrequenz auf Herz und Lunge beschrieben. — Unter dem Einfluß von hochfrequenten Strömen soll ja, nach der Theorie von d'Arsonval, eine starke Beeinflussung der Lungenventilation, und nach Versuchen von Moutier, Oudin und Leduc, eine Wirkung auf Blutdruck und Puls zustande kommen. — Libotte unterscheidet die restitorische Wirkung der Faradisation und der hochfrequenten Funken auf die Haut von einer direkten Beeinflussung des Kreislaufes durch die Hochfrequenz; die reflektorischen Schwankungen des Blutdruckes entstehen nach jeder Hautreizung, sei sie chemischer, termischer, mechanischer oder elektrischer Natur. Zanietowski.

---

## Breslauer Röntgen-Vereinigung.

VI. Sitzung am 5. Februar 1907 im physikalischen Institute der Universität.

Vorsitzender: Herr Paul Krause. Schriftführer: Herr Ossig.

Herr Privatdozent Dr. **Clemens Schäfer: Über den jetzigen Stand der Lehre von den Kathoden- und Röntgenstrahlen.**

Den Vortrag, welcher mit einer großen Anzahl von Experimenten verbunden war, findet man unter den Originalartikeln dieses Heftes.





# Referate.

## Referate aus dem Gebiete der Röntgendiagnostik.

**Paul C. Franze.** Orthodiagraphische Praxis. Leipzig, Verlag von Otto Nemnich. Preis geheftet 1,80 M. 87 Seiten.

Franze bezeichnet seine Broschüre als kurzen Leitfaden der Theorie, Technik und Methodik der Orthodiagraphie für Ärzte. In der Tat gibt er eine Übersicht über den derzeitigen Stand der Orthodiagraphie. Er bespricht nach Definition des Namens die Theorie, die Konstruktion des Apparates, die Aufnahmetechnik. Mehrere Tabellen von orthodiagraphischen Maßen erhöhen die praktische Verwertbarkeit des Buches, welches außerdem 11 Abbildungen und 2 Tafeln enthält.

Paul Krause (Jena).

**H. Rieder.** Die Orthoröntgenographie des menschlichen Herzens. Arch. für physikal. Med. und mediz. Technik, 1906, Bd. II, Heft 1, Seite 3—12.

Die Orthoröntgenographie bezweckt wie die Immelmannsche Orthophotographie, den Herzrand durch den senkrechten Strahl (Normalstrahl) selbst auf eine über das Herz bezw. die vordere Thoraxfläche gebreitete, lichtempfindliche Schichte photographisch aufzutragen. Unter Verwendung des senkrechten Strahls herzustellende Herzaufnahmen können sich nur auf kleine Gebiete des Organs erstrecken, so daß zahlreiche Partialaufnahmen der Herzränder in fortlaufender Reihenfolge anzufertigen sind. Die Riedersche Technik ist folgende: Zur Verwendung kommt der horizontale Orthodiograph. Es wird zunächst in der bisher üblichen Weise ein Orthodiagramm des Herzens (mit einer 4—5 cm-Blende) aufgenommen. An Stelle der 4—5 cm-Blende wird nun eine solche mit 6—7 mm Durchmesser eingestellt. Dadurch wird der den Normalstrahl enthaltende Kegel möglichst verkleinert, die divergierenden Strahlen somit möglichst ausgeschaltet und eine falsche Projektion der Herzschattengrenze vermieden; zugleich wird die Bildschärfe erhöht. Ferner gelingt es durch die Verwendung einer nur geringen Focusdistanz bis zu 40 cm, die Fehlerbreite noch weiter zu verkleinern, die Bildschärfe zu erhöhen und die Expositionszeit kürzer zu bemessen. Der mit 2 Verstärkungsschirmen umschlossene hochlichtempfindliche Film (Lumière-Film „Sigma") von 18/24 cm Breite wird direkt unter das Orthodiagramm auf die Zeichentafel geschoben und die orthoröntgenographische Aufnahme in der Art ausgeführt, daß man nach Einschaltung des Stromes die ganze orthodiagraphische Figur mit dem senkrechten Röntgenstrahl umführt, indem der orthodiagraphische Zeichenstift genau über die orthodiagraphischen Grenzlinien des Herzens hinweggeführt wird.



Die Zeitdauer beträgt bei einer Focusdistanz von 60 cm etwa 30 Sekunden, bei einer solchen von 40 cm etwa 20 Sekunden. Verwendet man nur 1 oder keinen Verstärkungsschirm, so beträgt die Dauer 1—2 Minuten. Die Aufnahme kann bei ruhiger Fortdauer der Atmung, aber auch in mittlerer Expirationsstellung des Thorax bei Atemstillstand vorgenommen werden. Die mit dem Orthoröntgenogramm aufgenommene Herzfigur entspricht in ihren Umrissen der Figur eines anatomischen Herzdurchschnittes in frontaler Richtung und zwar des größten (diastolischen) Umfanges des Herzens. Für die Korrektheit der gewonnenen Aufnahmen spricht die vollständige Übereinstimmung mit der orthodiagraphischen Figur, für die große Zuverlässigkeit des Verfahrens der Umstand, daß mittels derselben in kurzen Zwischenräumen aufgenommene Herzbilder ein und derselben Person sich vollkommen decken. Über Einzelheiten muß auf die Abhandlung selbst verwiesen werden.

H. Schlecht (Breslau).

**Arthur Mayer** und **Richard Milchner.** Über die topographische Perkussion des kindlichen Herzens. Berl. klin. Wschr. 1906, Nr. 40 u. 41.

Verfasser setzen zunächst auseinander, daß infolge des noch völlig inkonstanten, auch während der Entwicklung dauernd verändernden Verhältnisses der Brustorgane zueinander die Perkussion der oberflächlichen (absoluten) Dämpfung des Herzens beim Kinde noch weniger leistet, als beim Erwachsenen. Es muß versucht werden, die wahre Größe des Organs perkutorisch zu ermitteln; hierzu ist die Goldscheidersche leise Perkussion allein geeignet. Es folgen einige Ausführungen über die Technik, es wird u. a. im Gegensatz zur Ansicht de la Camps die sagittale Perkussion empfohlen.

Ihre Perkussionsbefunde haben die Verfasser röntgenoskopisch kontrolliert und zwar entgegen der Moritzschen Vorschrift auch in aufrechter Stellung. Es gelang, die Kinder bei Benutzung des etwas geneigten Hirschmannschen Herzdiagraphen gut zu fixieren. Die Aufzeichnung geschah direkt auf die Thoraxwand. Technische Schwierigkeiten bereitete die Zeichnung der in stärkster Bewegung befindlichen linken Schattenkontur.

Nicht zu unterscheiden ist, ob der obere Teil der Dämpfungs- und Schattenfigur durch den Truncus, Lymphdrüsen oder Thymus hervorgerufen wird. Bei älteren Kindern gelingt die Unterscheidung von Bronchialdrüsen manchmal, indem man daz Herz erst bei starker, dann bei tiefer Inspiration perkutiert; bei tiefer Inspiration wird die Dämpfungsfigur schmäler, dann ist zuweilen das Drüsenpaket gut nachweisbar als vorspringende Dämpfung.

Die von Kraus beobachtete starke Ausbiegung der linken Grenzlinie beim Schattenbilde des kindlichen Herzens ist auch perkutorisch nachweisbar: „mitrale Konfiguration“ (Holzknecht). — Sie spricht nicht immer für eine anatomische Läsion, aber für eine funktionelle Schwäche des Herzens; derartige Herzen zeigen häufig auch eine auffällige Medianstellung und einen äußerst schmalen Gefäßschatten.



Bei in sagittaler Richtung erweiterten Herzen überragt häufig die Perkussionsfigur die Röntgen-Silhouette.

Der retrosternale Raum ist bei rachitischem Thorax oft abnorm tief; diese Veränderung beeinträchtigt aber das Perkussionsergebnis nicht; im Gegenteil stimmen in Fällen mit tiefem retrosternalem Raum Perkussions- und Durchleuchtungsfigur auffallend gut zusammen, weil bei größerem Abstand des Herzkörpers von der Brustwand die Elastizitätsschwingungen des kindlichen Thorax in Bezug auf ihre Amplitüde vermindert sind. Trappe (Breslau).

**Treupel** und **Engels** (Frankf. a. M.). Orthoperkussion, Orthodiagraphie u. rel. Herzdämpfung. Zeitschr. f. klin. Mediz. 1906, Bd. 59, Nr. 9.

Die Autoren haben unabhängig voneinander an normalen und pathologischen Herzen die drei genannten Methoden der Herzgrößenbestimmung geprüft und sind dabei zu folgenden Resultaten gekommen: die wissenschaftlich einwandfreieste Methode, weil von subjektiven Momenten frei, ist die Orthodiagraphie. Ihr sehr nahe kommt die von Goldscheider angegebene, von Curschmann und Schlayer nachgeprüfte und warm empfohlene Methode der „Orthoperkussion", d. i. der ganz leisen Perkussion unter Anwendung der von Plesch angegebenen Fingerhaltung. Sie erzielt meist identische Herzsilhouetten wie die Orthodiagraphie, und läßt außerdem eine Darstellung des Gefäßtrunkus zu. Die Ergebnisse der starken (links etwas schwächeren) Perkussion zur Bestimmung der relativen Herzdämpfung stimmten in 70 % aller Fälle bis auf 1 cm genau mit dem Orthodiagramm, versagten nur in Fällen von starker Buckelung des Thorax, reichlichem Fettpolster, wo die Dämpfungsfigur zu groß, und bei Emphysem, wo sie zu klein wurde. Alle drei Untersuchungsmethoden wurden bei flacher Atmung ausgeführt. Die absolute Dämpfung (schwache, nicht leiseste Perkussion!) gibt, wenn Retraktion der Lungenränder auszuschließen, gute Anhaltspunkte für die Dickenzunahme des Herzens. Rod. Sievers (Leipzig).

**J. Ohm** (Berlin). Beitrag zur Klinik der Zwerchfelllähmungen. Zeitschr. f. klin. Medizin 1906, Bd. 59, Nr. 31.

Nach kurzer Besprechung der Diagnosenstellung auf Zwerchfelllähmung, die durch die Radioskopie wesentlich erleichtert ist, sowie der verschiedenen Momente, die ätiologisch für die Zwerchfelllähmung in Betracht kommen, berichtet Ohm über einen Fall von rheumatischer Neuritis der Nn. phrenici mit Zwerchfelllähmung bei akutem Gelenkrheumatismus bei einem 16jähr. Kellner. Röntgenoskopie ergab beiderseits Hochstand des Zwerchfells, bei tiefer Inspiration Nachobenschnellen der Zwerchfellkuppe (Aspiration). Singultus als zuckende Bewegungen des Zwerchfells sichtbar. Letztere, die bei Salizyltherapie sich in 2 Tagen zurückbildete, erklärt Verfasser als Ausdruck motor. Reizung des entzündlich geschädigten Phrenicus. Der perverse Atemtyp änderte sich während der 6wöchentl. Beobachtung nicht.





Weiter schildert Ohm an der Hand von 3 Fällen von Pleuritis exsudativa der II. medizin. Klinik einen Symptomenkomplex, wie er durch akut eintretenden Zwerchfellhochstand und Lähmung infolge von Übergreifen des entzündlichen Prozesses von Pleura visceral. auf die Pleura diaphragmatica und die Muskulatur des Zwerchfells bedingt sei. Auf Röntgenbildern das hoch- und stillstehende Zwerchfell, darunter die Luftblase der hineingedrängten Abdominalorgane (Magen, Colon). Im dritten Fall waren diese Verhältnisse trotz großen pleurit. Exsudats auf dem Fluoreszenzschirm deutlich und wichen auch nicht bei Eintritt eines Pneumothorax derselben Seite, weil der intraabdominelle Druck das Gewicht der auf dem Zwerchfell lastenden Flüssigkeit überwindet. Ob es sich um Neuritis der motor. Nervenendigungen handelt, oder um Myositis des Zwerchfells, läßt Verfasser dahingestellt.

Rod. Sievers (Leipzig).

**v. Rutkowsky** (Berlin). Zur Diagnostik der Halsrippen. Zeitschr. f. klin. Medizin 1906, Bd. 60, Nr. 12.

Eine doppelseitige Cervicobrachialneuralgie klärte sich im Röntgenbilde bei einem 60 jähr. Mann als Folge doppelseitiger Halsrippe auf. Die Entstehung der Neuralgie in diesen Fällen wird durch die anatom. Verhältnisse begünstigt, indem der Plexus durch Muskelbündel des m. scalen. ant. u. med. auf dem Anfangsteil der Rippe fixiert ist, so daß er nicht ausweichen kann und leicht gezerrt wird. v. Rutkowsky meint, bei jugendlichen Individuen erkläre sich das allmähliche Entstehen der Neuralgie einfach aus dem Wachstum der Rippe, das Auftreten im höheren Alter sei schwieriger zu verstehen. In diesem Fall macht er die vorhandene Alterskyphose verantwortlich.

Rod. Sievers (Leipzig).

**M. S. Bergonié.** La mesure du degré radiochromométrique des rayons de Roentgen. Vortrag, gehalten in der Sitzung der Pariser Académie des Sciences vom 7. Januar 07. Referat in der Presse médicale 1907, Nr. 6.

Verfasser empfielt die Messung des radiochromometrischen Grades der Röntgenstrahlen mittels des elektrostatischen Voltmessers. Er ist der Ansicht, daß die Einteilung in Volts vielleicht durch eine Einteilung in radiochromometrische Grade ersetzt werden könnte.

Wiens (Breslau).

**H. E. Schmidt.** Zur Dosierung der Röntgenstrahlen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 41—46.

Schmidt zählt die zurzeit gebräuchlichen indirekten und direkten Meßmethoden zur Dosierung der Röntgenstrahlen auf; er erwähnt die auf dem II. Röntgenkongreß dagegen erhobenen Bedenken.

Der erste Einwand war bekanntlich der, daß die Empfänglichkeit für Röntgenstrahlen eine individuell verschiedene ist, der zweite der, daß es sich immer nur um die Abschätzung der Oberflächenwirkung handeln



könne: Schmidt führt aus, daß es für das Hauptfeld der Röntgentherapie, für die der Hautkrankheiten, gerade darauf ankäme.

Der Autor tritt warm für die indirekte Messung mittels des Deprez-d'Arsonvalschen Milliampèremeters ein mit gleichzeitiger Messung des Härtegrades; Referent verwendet diese Versuchsanordnung seit April 1905 und ist gleichfalls damit auch für die Röntgentherapie innerer Erkrankungen durchaus zufrieden. Paul Krause (Jena).

**Mm. Cl. Regaud** et **J. Blanc.** Action des rayons de Röntgen sur les éléments de l'épithelium séminal. Vortrag, gehalten in der Sitzung der Pariser Société de Biologie am 29. Dezember 1906.

Kurze Erwähnung in der Presse médicale 1907, Nr. 1, ohne Inhaltsangabe. Wiens (Breslau).

**Fr. Roulier.** Action des rayons X sur les glandes genitales. Thèse, Paris 1900. Referat von G. Haret in der Presse médicale 1907, Nr. 4.

Verfasser hat Untersuchungen über die Einwirkungen der Röntgenstrahlen auf die Geschlechtsdrüsen gemacht. Er hat den bis jetzt bekannten Tatsachen nichts Neues zufügen können. Wiens (Breslau).

**F. Roulier.** Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf menschliche Ovarien. (Diskussionsbemerkung.) Medical Electrology and Radiology, Jan. 07.

Bei menschlichen Leichen ist ihm der experimentelle Nachweis der Wirkung selbst großer Strahlenmengen nicht gelungen, bei Hunden war nur eine minimale Wirkung nachweisbar. Die Versuchsanordnung war derart, daß eine empfindliche Pastille von Sabouraud und Noiré direkt auf das Ovarium im Abdomen gelegt wurde, während zur Kontrolle auf der entsprechenden Stelle der Haut eine gleiche Pastille gelegt wurde.

Beim Hunde trat nach geraumer Zeit nur eine ganz leichte Färbung der ersteren ein, während dieselbe Strahlenmenge genügt hatte, 5 nacheinander auf die Haut gelegte Pastillen ad maximum zu färben. Bei Versuchen an menschlichen Leichen waren in der gleichen Zeit keine Veränderungen an der auf dem Ovarium liegenden Pastille eingetreten. Die praktische Anwendung der Röntgenstrahlen zur Herbeiführung der Sterilität scheint ihm danach wenig Wert zu besitzen. Im Gegensatz dazu steht eine Beobachtung von Ascarelli, der bei einer 38jährigen Frau, die er 4 Monate lang wegen Osteomalacie bestrahlte, eine dauernde Amenhorrhoe erzielte. H. Bucholz (Breslau).

**G. E. Pfahler.** A portable illumination box. Archives of physiological therapy. Mai 1905.

Beschreibung einer Lampe, um Negative zu demonstrieren und zu studieren. Auf einem Gestell ist ein Gehäuse angebracht, in welches die Platten eingesetzt werden; durch eine darunter angebrachte Vorrichtung von 32 Glühlampen werden sie gleichmäßig erleuchtet.

Wiens (Breslau).





**G. E. Pfahler.** A Roentgen Ray filter, and a universal diaphragm and protecting screen. Archives of physiological therapy. November 1905.

1. Beschreibung eines Schutzschirms mit Universal-Blende. Der Apparat bestand ursprünglich aus einer Bleischeibe von 18 Zoll Durchmesser mit einer 5 Zoll großen zentralen Öffnung, welche durch verschiedene Blenden geschlossen werden kann. Diese Scheibe ist an einem Gestell befestigt, welches jede mögliche Stellung der Blenden zuläßt. An beiden Seiten der Scheibe sind bewegliche Bleischilde angebracht. Der Apparat kann mit Leichtigkeit in alle möglichen Stellungen gebracht werden; sein Zweck ist, nicht nur den Patienten, sondern auch den Arzt vor den Einwirkungen der Röntgenstrahlen zu schützen. Die Verwendung der verschiedenen Blenden erschien nicht praktisch, infolgedessen hat Verf. eine einfach zu handhabende Universalblende konstruiert.

2. Beschreibung eines „Filters" für Röntgenstrahlen, durch den auch bei empfindlichen Personen jede entzündliche Reizung der Haut ausgeschlossen ist. Der Filter besteht aus einer Scheibe von Sohlenleder von 5 Zoll Durchmesser, die vor der Blendenöffnung angebracht ist. Die Röhre ist ungefähr ein Zoll oder etwas weniger von der Blende entfernt. Das Leder wird, um die Haut besser zu umschließen, in Wasser getaucht.

Wiens (Breslau).

**Gilmer und Stegmann.** Ein Universalröntgenuntersuchungstisch. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IX, S. 54—58.

Der neue Tisch gestattet eine grobe Einstellung mit dem Tisch selbst und eine feine Verschiebung mit dem die Röhre tragenden Rahmen. Die Anwendungsmöglichkeiten sind sehr zahlreiche und decken sich mit den für das Trochoskop angeführten: 1. Durchleuchtung im Liegen, 2. Sucher, 3. reciproke Aufnahmen, 4. Kompressionsdurchleuchtung, 5. Fremdkörperoperationen im abwechselnden Röntgen- und Tageslicht, 6. Kompressionaufnahme, 7. Durchleuchtung bei nach allen Seiten frei beweglichem Rahmen, 8. radiologische Funktionsprüfung, 9. Stereodiagraphie, 10. Orthodiagraphie.

Eine Person genügt zur Bedienung des Tisches, welcher von Reiniger, Gebbert und Schall hergestellt wird. Paul Krause (Jena).

**H. Adam.** Röntgenologische Befunde bei Lungenspitzentuberkulose. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 182—187.

Albers-Schönberg untersuchte 70 Fälle von Lungenspitzentuberkulose röntgenologisch, während Adam die physikalische Untersuchung vornahm. Neben der Röntgenoskopie wurde regelmäßig auch röntgenographiert und zwar in ventrodorsaler Strahlenrichtung. Der Patient lag dabei auf einem flachen Keilkissen in einem Winkel von 24°. Die Aufnahme erfolgte mit dem Kompressionsblendenzylinder von 13 cm Lichte, ohne wesentlich zu komprimieren.



Die Autoren geben folgende Übersicht über ihre Resultate: Röntgenoskopisch werden Veränderungen in Form von Trübung oder Verkleinerung und Entrundung des hellen Lungenspitzenfeldes oder Veränderung des Atemtypus einschließlich des Williamschen Symptoms erkannt.

Bei der Mehrzahl der Fälle versagte die Röntgenoskopie, während die Röntgenographie positive Befunde ergab. Es konnten durch die Röntgenstrahlen Verdichtungen des Lungengewebes aufgedeckt werden, noch bevor sie ausgedehnt genug sind, um Schallveränderungen hervorzurufen; der frische Katarrh ist röntgenologisch nicht zum Ausdruck zu bringen. Paul Krause (Jena).

**R. von Jaksch.** Einige geheilte Fälle von bazillärer Lungenphthise mit Röntgenaufnahmen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 123—126.

Ohne auf den klinischen Teil der mitgeteilten 5 „geheilten" Fälle von „bazillärer Lungenphthise" einzugehen, muß ich darauf hinweisen, daß aus den Röntgenbildern nur die Diagnose gestellt werden kann, daß noch eine mehr oder minder beträchtliche Infiltration der Lunge vorliegt; im Fall II ist infolge Exsudates fast das ganze Lungenfeld dunkel. Zur Klärung der Frage, ob eine Lungentuberkulose geheilt sei oder nicht, können meiner Ansicht nach solche Bilder nicht verwandt werden.

Paul Krause (Jena).

**J. M. Anders und G. E. Pfahler.** Pulmonary abscess ending in recovery without operation; a study by means of the Roentgen rays. International Clinics, Vol. 2. Sixteenth Series. 1906.

Bei einem 28jährigen Mann stellte sich im Verlaufe eines Typhus eine Bronchopneumonie und später ein rechtsseitiger Lungenabszeß ein. Am 6. Tage nach Entstehen des Abszesses hustete er eine große Menge Eiter aus, danach trat allmähliche Besserung ein. Mit Rücksicht auf die zu langsame Lösung der Infiltration der Lungen wurde eine 10tägige Röntgenbestrahlung vorgenommen, jedoch ohne besonderen Erfolg. Patient wurde beschwerdenfrei und geheilt entlassen. Diese verzögerte Lösung der Infiltration ohne subjektive Beschwerden und klinische Erscheinungen entspricht ganz den Resultaten de la Camps (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. 8). Der in den Lungen sich abspielende Prozeß ist durch 5 Radiogramme, welche in Zwischenräumen von etwa 10 Tagen angefertigt wurden, erläutert. Verfasser sehen in der Radiographie das wichtigste Hilfsmittel, um die Lokalisation der Lungenabszesse festzustellen und daraus Indikationen für die Therapie zu stellen.

Wiens (Breslau).

**Viktor Lieblein.** Lungenatelektase im Röntgenbilde. Beiträge z. klin. Chirurgie, Bd. 52, S. 467.

L. hat in drei Fällen von aspirierten Fremdkörpern die klinische Diagnose des verminderten Luftgehaltes der betreffenden Lunge oder Lungenlappens schon sehr bald, 1—3 Tage nach dem Unfall, konstatieren können, während die früher mitgeteilten Beobachtungen nur Fälle betreffen, bei denen längere Zeit verstrichen war.

Er schließt aus seinen Beobachtungen, daß selbst geringe Differenzen des Luftgehaltes der Lunge bereits einen deutlich bemerkbaren Schatten im Röntgenbild abgeben.

Diesen Schlußfolgerungen liegen im wesentlichen nur klinische Beobachtungen zugrunde, ich glaube, daß sie durch experimentelle und anatomische Studien eine noch stärkere Stütze bekommen müßten.

Die weiteren Bemerkungen über die Therapie bieten für die Leser dieser Zeitschrift weniger Interessantes. H. Bucholz (Breslau).

**Béla Alexander.** Erzeugung plastischer Röntgenbilder. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 46—53.

Béla Alexander beschreibt die Herstellung der plastischen Photographien, welche er auf dem II. Röntgenkongreß demonstriert, wo er sich trotz wiederholter Aufforderung bekanntlich weigerte, seine Methode bekannt zu geben. Inzwischen sind plastische Röntgenbilder durch Schellenberg, Albers-Schönberg, Lewisohn, Horn nach verschiedenen Methoden hergestellt worden, auch ohne daß Alexander die seinige publizierte. Er beschreibt sie folgendermaßen: „Platte I + II gibt Platte III, Platte III gibt Platte IV, Platte IV gibt als Kopie das richtige Bild.“ Unter Platte I ist bekanntlich das gewöhnliche Negativ, Platte II sein Diapositiv zu verstehen; beide geben übereinandergedeckt mit geringer Verschiebung ein deutlich plastisches Bild, welches wiederum photographiert wird: Kopien von diesem Bilde geben die Positive von plastischen Röntgenbildern. Der praktische Wert dieser Bilder scheint trotz gegenteiliger Ansicht von Béla Alexander nur gering.

Paul Krause (Jena).

**Burdach und Mann.** Zur Diagnose der Brusthöhlengeschwülste mit kasuistischen Beiträgen und Röntgendemonstration. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band X, S. 20—40.

Die Autoren besprechen ausführlich die allgemeine klinische und röntgenologische Diagnostik der Aortenaneurysmen und ihre Differentialdiagnose gegenüber den Tumoren des Mediastinum. Sie bringen 21 meist trefflich gelungene Reproduktionen von neun Fällen von Aneurysmen und sieben Fällen von Tumoren. Durch genaue klinische Beobachtung, ergänzt in dankenswerter Weise in 3 Fällen durch die Sektion, bereichern sie in mustergültiger Weise die Kasuistik. Sie räumen dem Röntgenverfahren einen sehr wichtigen Platz ein, bemerken aber mit Recht, daß es die übrigen Untersuchungsmethoden nicht überflüssig macht. Auch heute noch wird es trotz der Röntgenuntersuchung einzelne Fälle geben, in welchen die richtige Diagnose erst durch den pathologischen Anatomen gestellt wird. Paul Krause (Jena).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgentherapie.

**Béclère.** Krebs und Radiotherapie. Progrès médical, 1907, Nr. 1 und 2.

Einleitend bespricht Verf. die Entwicklung und den heutigen Stand der Krebsforschungen, wobei er im wesentlichen bekannte Dinge anführt.



Man unterscheidet in der Geschichte der Carcinomuntersuchungen drei Perioden: die erste, in der lediglich die klinische und makroskopisch-anatomische Beobachtung maßgebend war, führte zu der Annahme, die Krebskrankheit sei ein konstitutionelles, endogenes Leiden, das auf der Basis einer angeborenen und vererbbaren „Diathese“ entstehe. Die zweite Periode, in der man sich die mikroskopische Untersuchung der Tumoren zur Hauptaufgabe machte, stellte neue, fundamentale Tatsachen fest, welche die alte Theorie erschüttern mußten: die Entstehung der Tumorzellen aus normalen Epithelien durch Transformation, die ursächlichen Beziehungen zwischen Primärtumor und Metastasen durch Verschleppung von Zellen etc. Daraus resultierte zwar für die Praxis der große Erfolg, daß es gelang, durch rechtzeitige radikale Beseitigung des primären Herdes dem Fortschreiten des Leidens Einhalt zu tun, die Frage nach der Ätiologie wurde aber keineswegs gelöst. Eine neue Richtung wurde diesen Untersuchungen durch die Entdeckungen der Bakteriologie gewiesen, man begann den Erreger des Carcinoms unter den Lebewesen zu suchen, wobei man gleichzeitig bestrebt war, die Frage der Kontagiosität ihrer Lösung näher zu bringen. Die Erkenntnis der Tatsache, daß auch Tiere für Carcinom empfänglich sind, leitete neuerdings die dritte Periode in der Geschichte der Krebsforschungen ein, nämlich die der experimentellen Untersuchungen, die meist an Mäusen angestellt wurden. Verf. beleuchtet weiterhin die Hauptergebnisse dieser Forschungen in ihren verschiedenen Variationen, der Übertragungs- und Immunisierungsversuche, und kommt zu etwa folgenden Schlußfolgerungen:

Der Krebs ist eine Krankheit von exogener Entstehungsursache, wahrscheinlich bakteriellen oder parasitären Ursprungs; bei der Entwicklung des Leidens spielen aber auch individuelle bezw. Rassendispositionen eine Rolle. Die Möglichkeit einer Immunisierung ist — wenigstens für die Maus — bereits experimentell dargetan worden. Beim Menschen kann eine Heilung vorläufig jedoch nur durch Entfernung des Primärtumors ermöglicht werden. Während bisher lediglich chirurgische Maßnahmen dafür in Frage kamen, ist in neuerer Zeit auch die Radiotherapie in Anwendung gekommen.

Über Erfolge und Gefahren, Indikationen und Anwendungsart der Radiotherapie soll weiterhin gehandelt werden. (Fortsetzung folgt.)

L. Borchardt (Berlin).

**M. Variot.** Radiographies de myxoedémateux. Vortrag, gehalten in der Sitzung der Pariser Société Médicale des Hopitaux am 19. Januar 1907. Ref. von L. Boidou in der Presse médicale Nr. 7. 1907. S. 55.

Die Myxödematösen zeigen, wie die Achondroplasten, eine Verzögerung in der Epiphysen-Verknöcherung. Die Schilddrüsentherapie bringt auf eine sehr offenkundige Weise den Verknöcherungsprozeß in Gang.

Diskussion.

Herr Jacques macht einen Unterschied zwischen Myxödem und Achondroplasie: Erstere habe eine verzögerte, letztere eine frühzeitige Ver-



knöcherung. Variot unterscheidet eine hyperplastische und eine hypoplastische Form der Achondroplasie. Bei letzterer hängt die mangelhafte Entwicklung der Glieder von einer Verminderung der Knorpelarbeit ab. Unterschieden werden Myxödem und Achondroplasie durch die Wirkung der Thyreoidin-Therapie, die bei ersterer sehr wirksam, bei letzterer machtlos ist. Wiens (Breslau).

## Referate zur Kenntnis des Radiums.

**Dr. R. Werner** und **Dr. A. Lichtenberg.** Experimentelle Untersuchungen über die Strahlung des Gewebes und deren biologische Bedeutung. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 52, S. 62.

Die Verfasser setzten ihre in früheren Arbeiten veröffentlichten Untersuchungen fort um festzustellen, ob praktisch wichtige Intoxikationen die Quantität der Gewebsstrahlung in einer bestimmten Richtung verändern können, und ob den Strahlungen selbst ein Einfluß auf die biologischen Prozesse der Zellen zugeschrieben werden darf. Zu den Studien wurden Kaninchen chloroformiert und ihre Organe untersucht, ferner künstlich Cholämie und Urämie erzeugt, weiter Beobachtungen am lebenden Tierhirn angestellt, wobei eine positive Verstärkung der Strahlung bei Anstrengung des Tieres nachgewiesen werden konnte. Endlich wurde die chemische Imitation der Gewebsstrahlung, welche durch Cholininjektion zu erzielen ist, studiert.

Die Verfasser schließen aus ihren Experimenten, daß die Verstärkung der Gewebsphotoaktivität bei der biologischen Wirkung der Strahlen wie bei der genannten Imitation durch Cholininjektion nicht als eine indifferente, nebensächliche Erscheinung zu betrachten ist.

H. Buchholz (Breslau).

**R. Werner.** Vergleichende Studien zur Frage der biologischen und therapeutischen Wirkung der Radiumstrahlen. Beiträge zur klin. Chir., Bd. 52, S. 51.

W. hat in einer sehr klaren und ungemein fleißigen Arbeit die Resultate seiner experimentellen Forschungen niedergelegt, die er zur Kenntnis der Wirkung der Radiumstrahlen anstellte. Es kam ihm darauf an, die Ergebnisse nach zweckmäßiger und sehr sinnreicher Variation der Versuchsbedingungen zu vergleichen. Deshalb läßt er sich im wesentlichen nicht sehr viel auf speziellere pathologisch-anatomische Darstellungen ein, sondern fügt sie nur bei, wo sie vergleichsweise erforderlich sind.

Er variierte die Bestrahlungsdauer, die Intensität und Qualität der Strahlen, widmete eine Reihe von Experimenten der fraktionierten Bestrahlung, dem Studium der gegenseitigen Beeinflussung der bestrahlten Stellen usw.

Die Versuchsreihen wurden an verschiedenen normalen Tierorganen vorgenommen; ferner studierte W. die Reaktion des Wundheilungsprozesses auf Radium, die Wirkung der Radiumstrahlen auf künstlich veränderte und auf pathologische Gewebe, sowie auf überlebende Gewebe.



Ein kürzerer Abschnitt ist dem Einfluß des Radiums auf Mikroorganismen gewidmet, der auch im wesentlichen vergleichsweise, entsprechend dem ganzen Thema, ins Auge gefaßt wird.

Endlich stellte W. noch Versuche über die Beeinflussung von Fermenten und über die Frage der Imitation der biologischen Strahlenwirkung an.

Auch zu der praktisch wichtigen Frage der Sensibilisierung bringt er wichtige Beiträge.

Dies ist im wesentlichen der Inhalt der sehr lesenswerten Arbeit, auf den näher einzugehen der Raum eines Referates um so weniger gestattet, als der Verfasser in gedrängter Kürze über eine große Anzahl von Experimenten berichtet und ihre Ergebnisse kritisch verarbeitet.

Jeder, der sich mit der Wirkung von Radiumstrahlen theoretisch und praktisch beschäftigt, wird gut tun, die Arbeit W.'s eingehend zu studieren. H. Buchholz (Breslau).

**E. Loewenthal** (Braunschweig). Über die Wirkung der Radiumemanation auf den menschlichen Körper. Berl. klin. Wochenschr. 1906. Nr. 46.

L. stellte sich radioaktives Wasser her, indem er 1 g Radiumbaryumcarbonat in einem kleinen, mit Pergamentpapier verschlossenen Fläschchen in $^1/_4$ l Leitungswasser versenkte. Den Emanationsgehalt des so bereiteten radioaktiven Wassers bestimmte er mit Hilfe des Elster-Geitelschen Elektroskops (Genaueres s. Original): — Eine „Einheit" der im Wasser enthaltenen Emanationsmenge entspricht dem beobachteten Verlust von 1 Volt pro Stunde und pro Liter.

Es ergab sich bei Selbstversuch, daß wenigstens 10 ccm Emanationswasser = 10000 Einheiten getrunken werden mußten, um im Urin und in der Ausatmungsluft deutlich nachweisbar zu sein.

Eine gesunde Person, die viel mit Radium arbeitete (Prof. G.), nahm hierbei täglich ca. 10000—15000 Einheiten pro Tag auf, ohne daß sich irgendwelche Störungen zeigten. Kranke Menschen verhalten sich dagegen empfindlicher gegen die Radiumemanation: Von 12 Kranken mit chronischem Gelenkrheumatismus reagierten 11 nach einer Einnahme von 10—15000 Einheiten mit Zunahme der Schmerzen, Schwellungen und anderen Zeichen einer akuten Gelenkentzündung. „Diese fast konstant auftretende Reaktion bei chronischem Gelenkrheumatismus erinnert außerordentlich an die sogenannte Badereaktion bei Bade- und Trinkkuren."

L. konnte dann weiter nachweisen, daß bei Bädern in Emanationswasser die Aufnahme in den Körper fast ausschließlich durch die Lungenatmung, nicht aber durch die äußere Haut geschieht.

Trappe (Breslau).

**G. Gehlhoff.** Über die Radioaktivität und Emanation einiger Quellensedimente. Archiv für physikal. Medizin und mediz. Technik 1906. Bd. II. Heft I. Seite 21.

Es gelangten die Sedimente einiger Heilquellen zur Untersuchung in bezug auf Aktivität und Emanation. Die Methode zur Bestimmung



der Aktivität der Sedimente war die von Elster und Geitel in der Zeitschrift für Instrumentenkunde beschriebene: Eine gewogene Menge der getrockneten, fein durchsiebten Sedimente wurde auf dem Zinkteller eines Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparates mit Exnerschem Elektroskop mit Zerstreuungskörper ausgebreitet und die in dem durch die Schutzglocke luftdicht abgeschlossenen Luftvolumen in bestimmter Zeit bewirkte Zerstreuung gemessen. Vor und nach jeder Messung wurde die Zerstreuung des leeren Apparates bestimmt und die erforderliche Korrektur in Abzug gebracht. Die Messungen wurden möglichst abgekürzt, um den Einfluß der Emanation, welche in Vorproben festgestellt wurde, vernachlässigen zu können. Ferner wurde zwischen den einzelnen Messungen für gute Lüftung sämtlicher Apparate gesorgt, um die induzierte Aktivität zu entfernen.

Die Art der Emanation der Sedimente wurde gleichfalls nach einer Methode von Elster und Geitel bestimmt[1]).

Zur Untersuchung kamen die Quellen von Kreuznach, Münster a. St., Traben-Trarbach, Aßmannshausen, Aachen, Reichenhall, Wiesenbad i. S., Salzschlirf, Kissingen, Landeck i. Ml., Tübingen, Joachimsthal.

Über die genaue Methodik und die Resultate der Untersuchungen ist an Ort und Stelle — der Artikel ist in der physikal. Zeitschrift erschienen — nachzulesen. H. Schlecht (Breslau).

**M. Einhorn.** Radiumbehälter für den Magen, Ösophagus und das Rectum. Archiv für physikal. Medizin und medizinische Technik, 1906. Bd. II, Heft I, Seite 27.

Der Radiumbehälter für den Magen besteht aus einer zusammenschraubbaren Kapsel aus Glas, Aluminium oder Hartgummi. In diese wird das Radiumfläschchen eingefügt. An der Kapsel wird eine Seidenschnur befestigt von ca. 75 cm Länge. Pat. verschluckt die Kapsel, die 10 cm unter die Cardia herabhängen soll (= einer Schnurlänge von 50 cm). Dauer der Bestrahlung eine Stunde.

Die Radiumbehälter für Rectum und Ösophagus zeigen eine gleiche Konstruktion. Sie sind olivenförmig, am Deckel findet sich ein Gewinde zum Einschrauben eines Bougies, mittels dessen die Olive in Ösophagus oder Rectum eingeführt wird. Applikationsdauer $^1/_2$—1 Stunde.

Über die Resultate der Methode läßt sich vorläufig noch nichts berichten. H. Schlecht (Breslau).

**Robert Abbe** (Medical Electrology and Radiology, Januar 1907) stellt auf einer Versammlung der Gesellschaft praktischer Ärzte zu New York ein junges Mädchen vor, bei welchem er einen behaarten, pigmentierten Naevus im Gesicht mit Radium behandelt hatte. Behufs Demonstration hatte er die eine Hälfte des Naevus viermal je eine Stunde mit Zwischenpausen von wenigen Tagen vier Monate vorher mit Radium behandelt, und es zeigte sich jetzt eine harmlose, nur wenig sichtbare Narbe an der

[1]) Die Beschreibung dieser Methode ist augenscheinlich durch Ausfall eines Satzteiles im Text unverständlich.



betreffenden Stelle. Bildung von Epitheliomen oder andere üble Folgen will er bei der Bestrahlung pigmentierter Warzen mit Radium nie beobachtet haben. Bucholz (Breslau).

**A. N. Dinger** (Amsterdam). Beitrag zur Behandlung des Trachom mit Radium. Berl. klin. Wschr. 1906, Nr. 40.

D. hat bei Trachoms gute Erfolge mit Radiumtherapie gesehen. Er verwendet 1 mg Radiumbromid, das in einem Glaskügelchen von 2 mm Durchmesser eingeschmolzen ist und bestrahlt 2 mal wöchentlich 1 bis 2 bis 5 Minuten.

In der Rekonvaleszenz bestrahlt er nur einmal wöchentlich mit der doppelten Menge Radiumbromid.

Der Bulbus wurde nicht durch Bleiblättchen geschützt. Trotzdem hat D. niemals Schädigungen der Konjunktiva, Cornea, Retina oder des N. opticus gesehen. Trappe (Breslau).

**P. Wishmann.** Die Radiumbehandlung des Lupus in histologischer Kontrolle. Archiv für physikal. Medizin u. medizin. Technik 1906. Bd. II, Heft 1, Seite 16.

Die Ursache zahlreicher Mißerfolge bei der Radiumbehandlung des Lupus ist in falscher Bestrahlungstechnik zu suchen. Erwähnt werden negative Versuche von Halkin und verschiedene eigene, bei denen das Radium in Metallkapseln mit Aluminium- oder Glimmerplättchen-Verschluß zur Anwendung kam. Die histologische Kontrolle derartig erfolglos behandelter Fälle ergab eine je nach der Dauer der Bestrahlung verschiedene Reaktion der oberen Hautschichten, die oft bis zu größeren Ulcerationen geführt hatte, ohne daß eine nachweisbare Beeinflussung des Lupus in der Tiefe stattgefunden hätte. Hierfür ist aber nicht die geringe Tiefenwirkung der Radiumstrahlen (Halkin) verantwortlich zu machen, sondern das ungünstige Verhältnis der Absorption in oberer und tieferer Schicht und die diese Verschiedenheit der Absorption unberücksichtigt lassende Bestrahlungstechnik. Die starke Beeinflussung der oberen Schichten ist durch die Einwirkung der am leichtesten absorbierbaren Strahlengattungen zu erklären. Durch einen Aluminium- oder Glimmerplättchen-Verschluß wird der am leichtesten absorbierbare Teil, die $\alpha$-Strahlung, aufgenommen und nur die sehr penetrationsfähige $\eta$-Strahlung und die $\beta$-Strahlung durchgelassen. Letztere ist aber ein Gemenge von Strahlen sehr verschiedenartigen Durchdringungsvermögens und die Gruppe mit geringer Penetrationskraft wird schon in den oberen Schichten der Haut zur Absorption gelangen und starke Reaktion hervorrufen. Diese ist erfahrungsgemäß schon sehr stark, ehe es zu einer wesentlichen Beeinflussung des Lupus in der Tiefe gekommen ist. Zur Ausschaltung dieser störenden Strahlengruppen empfiehlt W. die Anwendung von Filtern in der Radiumbehandlung. Als solche eignen sich — wie schon Straßmann unbewußt mit gutem Erfolg sie anwandte — vor allem dünne Gummiüberzüge in ein- und mehrfacher Lage. Diese fangen die leicht absorbierbaren Strahlungen ab, man arbeitet also mit penetrationsfähigeren Strahlungen. Je tiefer man den Sitz des Lupus

vermutet, je größere Tiefenwirkung also erfordert wird, mit desto penetrationsfähigeren Strahlen muß man arbeiten, eine desto dickere Lage von Gummiüberzügen ist demnach anzuwenden. Bei Lupus genügt ein- bis dreifache Lage. 15 kleine flache Lupusherde der Haut wurden anscheinend mit gutem Erfolg ohne Ulcusbildung geheilt. Eine histologische Kontrolle fehlt. Verfasser ist der Ansicht, daß es mittels Filteranwendung gelingen wird, die Anwendung des Radiums bei Lupus zu einer höchst erfolgreichen zu gestalten. H. Schlecht (Breslau).

**Bizard.** Die Behandlung der Epitheliome der Haut. Progrès médical, 1907, Nr. 6.

Die chirurgische Behandlung ist — mit einigen Einschränkungen — die am meisten zu empfehlende Methode; auch die Kauterisation mittels Thermo- resp. Galvanokauters ist oft von Nutzen, jedenfalls besser als die Behandlung mit ätzenden Medikamenten. Eine innerliche Therapie ist ganz nutzlos, besondere Beachtung verdient dagegen die Röntgenbestrahlung. Eine Reihe von Mißerfolgen der Radiotherapie läßt sich auf die bis vor kurzer Zeit noch unvollkommene Technik bezw. unrichtige Anwendung zurückführen: als man die Möglichkeit einer Dosierung der Röntgenstrahlen noch nicht hatte, bestrahlte man aus Furcht vor schädlichen Nebenwirkungen häufig nicht intensiv genug. Heutzutage wendet man am zweckmäßigsten zunächst mittlere Dosen an, die man dann nach Bedarf abschwächt oder verstärkt; jedenfalls muß vor einem schematischen Vorgehen gewarnt werden, es ist vielmehr die Behandlung sorgfältig zu individualiseren, auch muß sie nach eingetretener Heilung noch eine Zeitlang fortgesetzt werden. Der Vorzug der Radiotherapie besteht darin, daß sie eine elegante, unblutige und schmerzlose Methode darstellt, an allen Körperteilen anwendbar ist, gute, vielfach dauernde Erfolge zeitigt und keine entstellenden Narben hinterläßt. Die Kontraindikationen der Röntgenbehandlung lassen sich zurzeit noch nicht exakt formulieren; die Behauptung, daß vorgeschrittenes Alter, schwere Kachexie, Lues, Tuberkulose usw. den therapeutischen Erfolg beeinträchtigt, hat wohl nur einen relativen Wert. Bedeutungsvoller wäre dagegen eine Bestätigung der von Darier verfochtenen Ansicht, daß Tumoren verschiedener histologischer Struktur nicht in derselben Weise auf Röntgenstrahlen reagieren, daß z. B. Pflasterepitheltumoren ungünstiger beeinflußt werden wie Zylinderzellengeschwülste. Daß oberflächliche Affektionen der Behandlung zugänglicher sind als solche, die sich auch in die Tiefe erstrecken, ist wohl als feststehend anerkannt. Verf. widerrät daher die Anwendung der Röntgenstrahlen bei tiefgehenden resp. sehr rapid wachsenden Tumoren und bei Neubildungen der Schleimhäute, besonders der Lippen. Als Komplikationen der Radiotherapie kommt vor allem die Dermatitis in Frage, die durch vorsichtige Dosierung jedoch in der Mehrzahl der Fälle zu vermeiden ist; eine Generalisierung des krankhaften Prozesses unter dem Einfluß der Bestrahlung wurde von einigen beobachtet, doch wird diese Möglichkeit von anderen Radiotherapeuten bestritten. Andeutungsweise erwähnt Verf. noch die Funken- und Radiumbehandlung der Epitheliome und äußert sich zusammenfassend dahin, daß keine der genannten Methoden als souverän



zu gelten hat, sondern daß sie häufig kombiniert werden müssen. Den ersten Platz behauptet die chirurgische Therapie, daneben ist eine vorsichtig und sachgemäß angewandte Röntgenbehandlung oft recht erfolgreich.

L. Borchardt (Berlin).

## Referate aus dem Gebiete der Elektrologie.

**di Luzenberger:** Sul trattamento delle malattie della pelle per mezzo dell' elettricità. (Annali di Elettricità Medica e Terapia Fisica. 1906, Nr. 9.)

Die Arbeit gibt einen vortrefflichen historischen Überblick über die Entwicklung der Elektrotherapie in ihren verschiedenen Anwendungsarten unter Anführung der Namen der wichtigsten Autoren.

Alban Köhler (Wiesbaden).

**Bordet** (Alger): Les réactions électriques des nerfs et des muscles chez les alcooliques. Arch. d'electr. Med. Nr. 202, 1906.

Verf. hat an 15 Fällen die elektrische Reaktion bei Alkoholikern studiert. Er findet zwei Gruppen: 1. Alkoholiker mit motorischen Störungen ohne Entartungsreaktion, 2. Alkoholiker mit motorischen Störungen mit Entartungsreaktion. — Die erste Gruppe umschließt die meisten Fälle. Es sind Fälle mit leichten Paresen, die aber keine qualitativen Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit zeigen. Manche haben auch ausgesprochene Muskelatrophie, das Gefühl der Ermüdbarkeit und Schwäche, Druckempfindlichkeit der Muskeln. Trotzdem findet man bei ihnen höchstens ganz leichte quantitative Veränderung der elektrischen Erregbarkeit. Häufig sind aber bei ihnen sensible Störungen, die sich darin zeigen, daß der elektrische Strom außerordentlich schmerzhaft empfunden wird, wenn die Elektrode wenig befeuchtet ist. — Entartungsreaktion hat der Verfasser nur bei einem Falle gefunden; bei diesem war im Beginn der Untersuchung $KSz > AnSz$. Nach wiederholter Reizung stellte sich aber die umgekehrte Formel her. Verf. untersuchte schließlich Alkoholiker ohne motorische Störungen. Bei einem fand er vollkommen normale Verhältnisse; bei anderen beobachtete er, daß nach etwa 100 rhythmischen galvanischen Reizungen die Minimalzuckung bei geringerer Intensität und geringerer Voltspannung eintrat, wie anfangs. Auch bei diesen Fällen fand er eine sehr lebhafte Hautempfindlichkeit gegen den elektrischen Strom. Mann (Breslau).

## Technische Mitteilungen.

In dem Januarheft der „Medical Electrology and Radiology", Verlag von H. Lewis Jones-London, findet sich die Beschreibung eines neuen Quecksilberunterbrechers von Watson & Sons, London, welcher 500 Stunden, d. h. also bei etwa dreistündigem Gebrauch am Tage 4 Monate lang laufen soll, ohne daß eine Reinigung während dieser Zeit erforderlich wäre und außerdem einen sehr geringen Quecksilberverbrauch aufweist.



In den verschlossenen Behälter wird nach sorgfältiger Entfernung der atmosphärischen Luft Kohlengas eingefüllt, welches die erwähnten Vorzüge im wesentlichen bringen soll. Buchholz (Breslau).

## Über ein neues Hilfsmittel bei Röntgenbestrahlungen.

Von großer Wichtigkeit ist es für den Arzt, die Röntgenlichtmenge festzustellen, welche zur Hervorrufung bestimmter Reaktionen erforderlich ist. Da diese Reaktionen gewöhnlich erst nach mehreren Tagen deutlich hervortreten, so muß nach den ersten Bestrahlungen bereits festgestellt werden können, ob die Bestrahlungszeit und die Strahlungsintensität richtig bemessen waren, um einerseits ein gefährliches „Zuviel“, andererseits ein unwirksames „Zuwenig“ von vornherein zu vermeiden. An Versuchen, derartige Meßvorrichtungen zu schaffen, hat es nicht gefehlt,

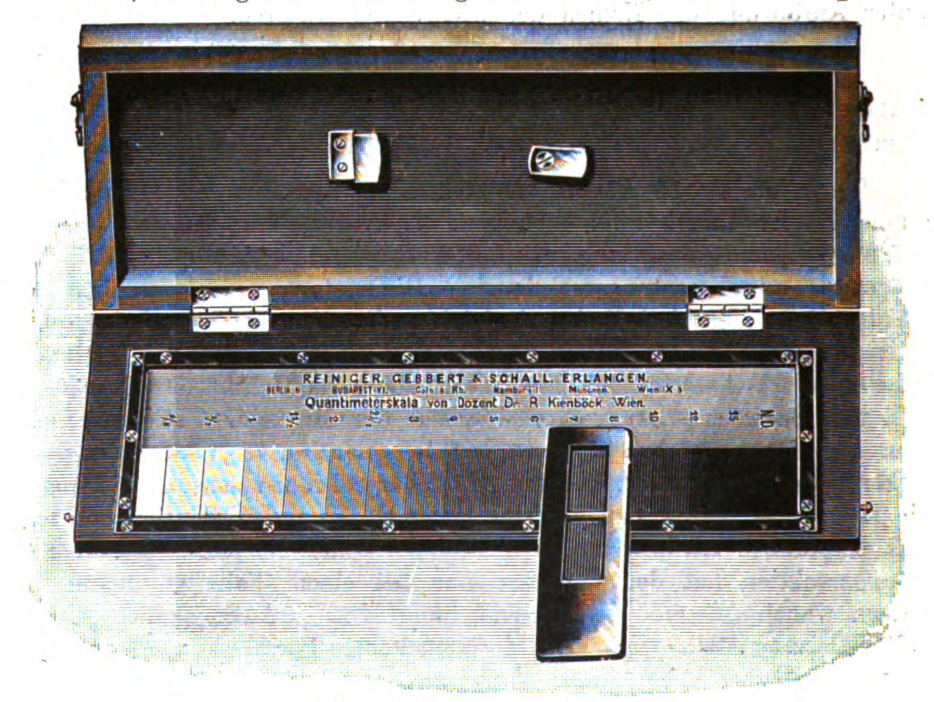



Fig. 1. Quantimeterskala.

doch sind von diesen nur die Arbeiten von Holzknecht, sowie von Sabouraud und Noire näher bekannt geworden. Neuerdings hat Kienböck mit einem Instrument eingehende Versuche angestellt und ist dabei zu sehr günstigen Resultaten gelangt, welche eine weitere Verwendung wünschenswert erscheinen lassen. Das Instrument, welches die Bezeichnung „Quantimeter“ führt, wird von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen hergestellt. Das Instrument besteht aus zwei Teilen, der Normalskala und den Reagenzkörpern. Die Normalskala enthält eine größere Anzahl grau bis schwarz gefärbter Felder. Die einzelnen Färbungen dieser Felder sind durch verschiedene Strahlungsintensitäten hervorgerufen und zwar so, daß jedes Feld einer bestimmten Röntgenlichtmenge entspricht. Die Reagenzkörper sind lichtdicht um-

hüllte Papierstreifen, deren Schichtseite durch Röntgenstrahlen mehr oder weniger verändert wird. Ein solcher Reagenzstreifen wird mit dem Krankheitsherd gleichzeitig der Röntgenlichtquelle ausgesetzt. Je nach Röhrenabstand und Röhrencharakter, Strahlungsintensität und Bestrahlungsdauer wird die Schichtseite des Reagenzstreifens nach der Entwicklung, welche in dem Zeitraum von einer Minute erfolgt und mit einem Normalentwickler von bestimmter Temperatur und Konzentration vorgenommen wird, eine helle oder dunkle Graufärbung aufweisen. Wird diese Graufärbung mit einem Felde der Normalskala verglichen, so entspricht die beigefügte Zahl einer bestimmten Röntgenlichtmenge,

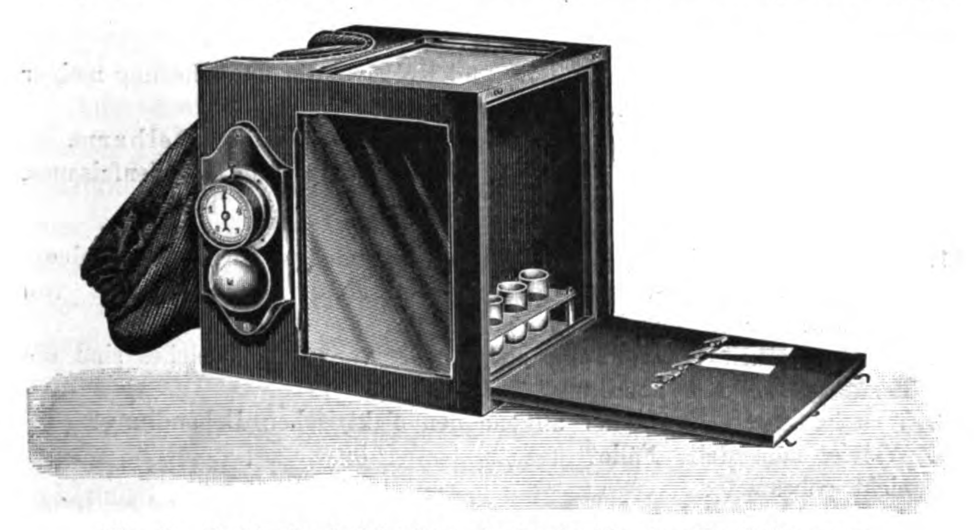


Fig. 2. Prakt. Dunkelkästchen als Ersatz für eine Dunkelkammer.

welche während der Bestrahlung in Anwendung kam. Als Einheit gilt dabei diejenige Röntgenlichtmenge, welche imstande ist, die Graufärbung des Reagenzstreifens so weit hervorzurufen, daß diese mit dem Feld 1 der Normalskala Übereinstimmung zeigt. Eine Graufärbung des Streifens, welcher mit dem Feld 8 der Normalskala übereinstimmt, würde also einer Röntgenlichtmenge von 8 solcher Einheiten entsprechen. Auf diese Weise ist es möglich, mit dem Kienböckschen Quantimeter genaue und zahlenmäßige Angaben zu erzielen, auch ist die Handhabung des Instrumentes bei einiger Übung mit keinen Schwierigkeiten verbunden.

## Umfrage.

Herr **Dr. Delherm** (Paris) versendet folgende Anfrage, deren freundliche Beantwortung wir unsern Lesern empfehlen:

Paris, den 1. Januar 1907.

Geehrter Herr und Kollege!

Der französische Kongreß der Medizin, der sich im Monat Oktober 1907 in Paris versammeln wird, hat einen Bericht über die Behandlung des Morbus Basedowi auf die Tagesordnung gesetzt.



Herr Gilbert Ballet, außerordentlicher Professor, und ich sind mit der Verfertigung dieses Berichtes beauftragt worden. In dem Wunsche, Ihre wertvolle Ansicht über die Behandlung dieses Übels vermittelst der Elektrizität kennen zu lernen, erlaube ich mir, Sie zu bitten, die folgenden Fragen gütigst beantworten und die Ihnen nötig scheinenden Erklärungen beifügen zu wollen.

Meine Absicht ist, beim Kongreß die Resultate eines Referendum auseinander zu setzen, und ich würde Ihnen besonders dankbar sein, wenn Sie mir mit Ihrer werten Mitwirkung beistehen wollten, was mir ermöglichen würde, die Frage, welche Rolle die Elektrizität bei der Behandlung des Basedowübels spielt, mit Dokumenten ersten Ranges zu belegen.

Genehmigen Sie, geehrter Herr und Kollege, die Versicherung meiner vorzüglichen Hochachtung.

Dokteur Delherm.
2, rue de la Bienfaisance,
Paris.

1. Haben Sie vergleichungsweise verschiedene elektrische Kuren in einem und demselben Fall oder in Rezidiven eines Krankheitsfalles von Basedowscher Krankheit angewendet?
2. Welche örtliche Behandlung ziehen Sie vor? und welches sind die Resultate dieser Behandlung?
3. Was halten Sie von einer allgemeinen elektrischen Behandlung?
4. Wieviel behandelte Fälle?
   nicht gebesserte:
   gebesserte:
   sehr gebesserte:
   gänzlich geheilte:
5. Welches war die durchschnittliche Dauer der Kur?
6. Welche Symptome lassen am schnellsten und welche am langsamsten nach?
   Tachycardie (um wieviel ist sie durchschnittlich gefallen?):
   Kurzatmigkeit:
   Exophthalmus:
   Zittern:
   Hypertrophie des thyroïden Körpers:
   Durchfall:
   Allgemein nervöser Zustand:
   Geistiger Zustand?
7. Kennen Sie Kranke, deren Zustand durch die gewöhnlichen Kuren dieser Krankheit nicht gebessert worden ist und bei welchen die Elektrizität die Heilung oder eine merkliche Besserung erzeugt hat?
   Haben Sie die Radiotherapie benutzt?
   Mit welchem Resultat?



# Zeitschrift
## für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

**Band 9** **1907** **Heft 5**

## Klinische Beiträge zur Lehre vom Vierzellenbad und von hydroelektrischen Kondensatorentladungen.

Von **Dr. Zanietowski.**

Die mannigfaltigen modernen Anwendungsformen der elektrischen Heilkraft sind Modalitäten einer und derselben Energie, gleichviel ob sie durch mechanische, chemische oder thermische Prozesse hervorgerufen wurden. — Abgesehen davon, ob alle diese elektrischen Heilmittel, ihrem Wesen nach, eine Kraft sind, oder, nach neueren Ansichten, ein materieller Träger dieser Kraft, äußern sie sich unseren Sinnen durch gewisse Kennzeichen, deren gegenseitiges Verhältnis das Charakteristicum der gegebenen Elektrizitätsform bildet. — So besitzt wohl jede Elektrizitätsart eine gewisse Tendenz, in dem sie umgebenden Felde eine Arbeit zu leisten oder eine gewisse Spannkraft, deren Intensität sowohl von der Spannung selbst, als von dem Widerstande des Feldes abhängig ist; es hängt aber von uns ab, sowohl das gegenseitige Verhältnis dieser Agentien, als auch die Applikationsform derselben nach Bedarf und Belieben zu variieren. — Je nach der Wahl der Art, auf welche die Elektrizität erzeugt wird, und der Form, in welcher wir sie verwenden wollen, verfügen wir über eine Reihe von lokalen und allgemeinen Applikationsformen frequenter oder langsamer Stromarten, bei denen entweder die Spannung oder die Intensität die Oberhand gewinnen und ein dementsprechendes Übergewicht dieser oder jener Heilwirkungen in den Vordergrund tritt. — Ich behalte mir das Recht vor, in nächster Zukunft dieses bisher wenig berücksichtigte Einteilungsprinzip der Elektromedizin näher zu entwickeln und betone hier nur dasjenige, was zum Verständnis der nachfolgenden Mitteilungen unentbehrlich scheint. — Der Fortschritt der Elektromedizin beruht meiner Ansicht nach nicht nur auf bahnbrechenden Entdeckungen, die nicht alltäglich vorkommen, sondern auf einer einheitlichen Systemisation der verschiedenen Stromanwendungen unserer alltäglichen Praxis im obigen Sinne; auch





strebt die moderne Technik danach, solche Kombinationen zusammenzustellen, welche dem Arzte eine möglichst allseitige Verwendung aller mannigfaltigen Applikationsarten der einheitlichen Stromenergie ermöglichen.

Zu diesen modernen Applikationsformen der elektrischen Kraft, welche eine mannigfaltige und doch bequeme Verwendung von raren und frequenten Spannungs- und Intensitätsströmen ermöglicht, gehört u. a. die Zu- und Ableitung von galvanischen, faradischen sinusoïdalen und pulsierenden Strömen durch die in vier Teilbäder eingetauchten Extremitäten. — Es hat kaum eine Behandlungsform so viel Polemik hervorgerufen als diejenige des sogenannten „Vierzellenbades", und man hat ganze Spalten darüber geschrieben, ob dieser Gedanke neu ist, ob man denselben patentieren darf oder nicht, und ob es nicht vorteilhafter wäre, die Wannen des Vierzellenbades durch Drahtnetze, Hüllenelektroden oder platte Kissen zu ersetzen. — Man hat manchmal in der Hitze des Gefechtes mehr über die Benennung und äußere Form des Apparates gestritten, als über das Wesen der klinischen Erfahrungen und die Deutung der ermittelten Zahlen. — Durch diese Bemerkung sollen jedoch keineswegs jene wertvollen Arbeiten getroffen werden (wie z. B. diejenige von Kurella), welche dem primitiven Schaltschrank des Vierzellenbades gewisse Modifikationen angeraten haben. — Es hat Schnée selbst sehr gerne solchen Anregungen entsprochen, und ich war auch in der angenehmen Lage, seit einigen Kursaisons Versuche mit einem solchen vorzüglich ausgestatteten Vierzellenbad der strebsamen Firma „Sanitas" in Berlin durchführen zu können, wobei auch gewisse später zu erwähnende Neuerungen auf Grund meiner Zeichnungen und Berechnungen zustande kamen. — Die Protokolle, welche ich in zwangloser Form in meiner Schreibmappe ordnete, während ich teilweise ältere Versuche nachprüfte, teilweise neue Messungen mit meinem Kondensatorapparat unternahm, sind allmählich zu einer so großen Zahl angewachsen, daß ich mich entschlossen habe, aus denselben einige Schlußfolgerungen zu ziehen. — Ich veröffentliche diese Schlußfolgerungen um so lieber in den Spalten der vorliegenden Zeitschrift, als den breiten Leserkreisen derselben sowohl die neuesten Versuche über „allgemeine Elektrisation", als auch meine letzte Monographie über „Kondensatorentladungen" ziemlich bekannt sein dürften; ich hoffe, Zeit und Raum dadurch zu ersparen, daß ich die nachfolgenden Bemerkungen an die genannten Abhandlungen anknüpfe.

Den üblichen Gepflogenheiten entgegen werde ich hier nicht

viel Zeit der Literatur des Gegenstandes widmen. — Die Arbeiten von solchen Autoren, wie Noorden[1]), Eulenburg[2]), Lossen[3]), Stintzing[4]), Wiedeburg[5]) u. a. über die günstigen Heilwirkungen des Vierzellenbades sind viel zu bekannt, als daß man dieselben zu wiederholen brauchte. — Selbstredend fehlt es nicht hie und da an skeptischen Angriffen gegen diese oder jene therapeutische Mitteilung, und es hat sich z. B. neuerdings Max Hirsch[6]) gegen die Beeinflussung des Blutdruckes geäußert. — In sehr lehrreicher Weise hat dagegen Toby Cohn[7]) betont, daß jedenfalls die elektrischen Bäder „insofern auf den Blutdruck des gesamten Körpers wirken, als sie mehr oder weniger ausgedehnte Reizungen der Haut und der in ihr gelegenen vasomotorischen Nervenendigungen hervorrufen".

Die polemischen Arbeiten sind meistenteils von denjenigen Autoren geschrieben worden, welche Ersatzapparate zu konstruieren sich bemüht haben. Buschan[8]) ist der Meinung, der hohe Preis des Vierzellenbades und der Umstand, daß Schnée dasselbe zum Monopol erhoben hat, „wäre die Veranlassung, daß so viele Ersatzapparate ersonnen würden". — Ob es die einzige Veranlassung war, will ich nicht entscheiden; jedenfalls ist Tatsache, daß den Angriffen auf die Idee von vier Teilbädern (1902/3), eine Reihe von Modifikationen mit vier Metallplatten (Winternitz[9]) 1905), vier Stoffhüllen in zinnernen Wannen (Philipson[10]) 1906) und vier Hüllenelektroden ohne Wannen (Boruttau[11]) 1906) folgte. — Aus der Debatte, welche bei dieser Gelegenheit entstand, gewinnt man den Eindruck, daß der Vierplattentisch oder Elektrodentisch, um den Ausdruck von Buschan zu brauchen, „doch keinen vollen Ersatz für das Vierzellenbad bietet", und zwar durch solche Umstände, wie „ungenügende

[1]) Noorden: Über das elektrische Vierzellenbad. Die Krankenpflege. Bd. I, Heft 1.

[2]) Eulenburg: Über neuere elektrother. Methoden. Ther. der Gegenwart. Heft 10.

[3]) Lossen: Das elektrische Vierzellenbad. Die Krankenpflege. Bd. I, Heft 6.

[4]) Stintzing: Hbuch der Therapie. Jena.

[5]) Wiedeburg: Jhber. des Thüringer Bäderverbandes.

[6]) Hirsch: Berl. klin. Woch. 1906, Nr. 29.

[7]) Toby Cohn: Ther. der Gegenwart. 1906.

[8]) Buschan: Enzyklop. Jahrb. Urban & Schwarzenberg.

[9]) Winternitz: Münch. med. Woch. 1905. 38.

[10]) Philipson: Deutsche med. Woch. 1906. XXII.

[11]) Boruttau: Die Elektrizität in der Medizin. Wiesbaden. u. Ztschr. f. Elektroth. 1906.





Überwindung des Hautwiderstandes, hygienische Mängel der Elektrodenbekleidung und Fortfall der Kataphorese"; neuerdings hat außerdem Boruttau geäußert, „der Vierplattentisch wäre schon darum ein recht ungeeigneter Ersatz des Vierzellenbades, weil die Berührungsflächen der beiden Palmae manus und Plantae pedis mit den vier Elektrodenkissen relativ klein sind und die Haut der Fußsohle einen ganz besonders hohen Leitungswiderstand zeigt". Dagegen läßt es sich nicht leugnen, daß die in der vorliegenden Zeitschrift beschriebenen „Hüllenelektroden" von Boruttau sehr brauchbar, besonders für bettlägerige Patienten sind; sie bilden einen sehr interessanten Beitrag zur Technik der „allgemeinen Elektrisierung", sind aber jedenfalls kein Teilbad im landläufigen Sinne, während das Vierzellenbad aus vier Teilbädern besteht, die zu lokalen oder allgemeinen hydroelektrischen Prozeduren dienen können. — Es haben schon Noorden aus Frankfurt und Lossen aus Darmstadt, die beide Anhänger des Vierzellenbades sind, über die Definition desselben sich geäußert. Der erste Autor[1]) meint, es wäre dem Dr. Schnée gelungen, „eine neue Form des elektrischen Bades zu konstruieren, die das elektrische Bad wieder zu Ehren bringen wird", während der zweite Autor[2]) ausdrücklich betont, „das elektrische Vierzellenbad besäße den großen Vorzug, kein Vollbad zu sein". — Es ist also von prinzipiellem Werte, besonders für die Deutung gewisser Heilwirkungen, sich zu entscheiden, ob das Vierzellenbad ein Bad ist oder nicht, nachdem wir ja genau wissen und es auch Boruttau mit Recht betont hat, daß ein Körperglied oder der Körper überhaupt „gleichmäßiger von den Stromlinien durchgesetzt werden kann, wenn man denselben in ein Gefäß mit Wasser taucht, welchem Strom durchgeführt wird, als wenn man denselben mit differenten Plattenelektroden behandelt". (Die Elektrizität in der Medizin. 1906. Seite 150.) — Derselbe Verfasser betont in einer späteren Abhandlung (vorl. Zeitschr. 1906, S. 325) den Wert der „die Haut durchtränkenden Badeflüssigkeit" und die „Beliebtheit der verschiedenen Schaltungsweisen des Vierzellenbades", und es ist diese unparteiische Meinung eines verläßlichen Autors umsomehr von Belang, als er selbst einen „Ersatz" des Vierzellenbades neuerdings beschrieben hat. — Ich bin der bescheidenen Meinung, daß der Ausdruck „Ersatz" öfters in der Literatur mißverstanden wird; durch Vermeidung dieses

[1]) Die Krankenpflege. Bd. I, Heft 1.
[2]) Die Krankenpflege. Bd. I, Heft 6.

Ausdruckes kämen vielleicht mehr die „spezifischen“ Eigenschaften verschiedener elektrischer Applikationen zur Geltung. — Jedenfalls bitte ich, die Neuerungen, welche ich am Vierzellenbad angebracht habe, und die Versuche, welche ich damit durchführte, nicht etwa als „Ersatz“ der bisherigen Einrichtungen ansehen zu wollen, sondern vielmehr als „Ergänzung“ des großen Ganzen durch einige Versuche mit meinem Kondensatorapparat, die keinen Anspruch auf eine „Erfindung“ haben. —

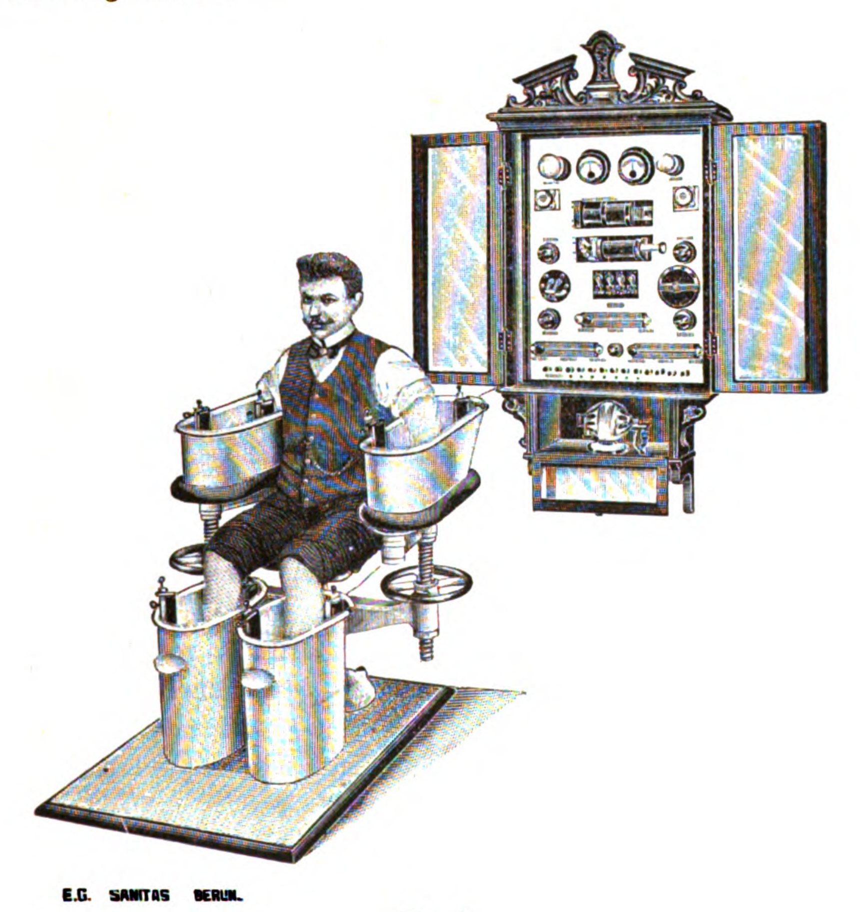



Fig. 1.

Das auf Figur 1 abgebildete Vierzellenbad, welches ich zu meinen Versuchen brauchte, stammte, wie gesagt, aus der Firma „Sanitas“ in Berlin und bestand aus einem beweglichen Lehnstuhl mit drehbaren und verschiebbaren Porzellanwannen für die Aufnahme der entkleideten Arme und Füße. — In einem separaten Marmorschalttableau befanden sich alle Einrichtungen für Galvanisation, Faradisation, Galvanofaradisation, sinusoïdalen Wechselstrom

und pulsierenden Gleichstrom. Außer diesen üblichen Einrichtungen ist es noch der Firma Sanitas neuerdings gelungen, beim sinusoïdalen Wechselstrom die gleichzeitige Messung von Spannung und Stärke durchzuführen, was insofern von Vorteil sein dürfte, als man nicht zuerst die Spannung abzulesen und dann das Ampèremeter einzuschalten braucht. Eine zweite Neuerung bestand auch darin, daß ein spezieller auf Figur 2 abgebildeter Unterbrecher für Einzelschläge und schwingende Entladungen, der auch von der obengenannten Firma konstruiert wurde, eine bequeme Anwendung von einzelnen oder tetanisch wirkenden Kondensatorentladungen ermöglichte. — Dieser Unterbrecher war in einem winzigen Glasgehäuse versteckt, um vor jedem Einflusse der Wärme und Feuchtigkeit geschützt zu werden, und ähnelte dem bequemen Einzelschlagapparat derselben Firma nach Dr. Hooent. Die mit solchen Anordnungen durchgeführten Versuche kann ich in zwei Kategorien teilen, und zwar:

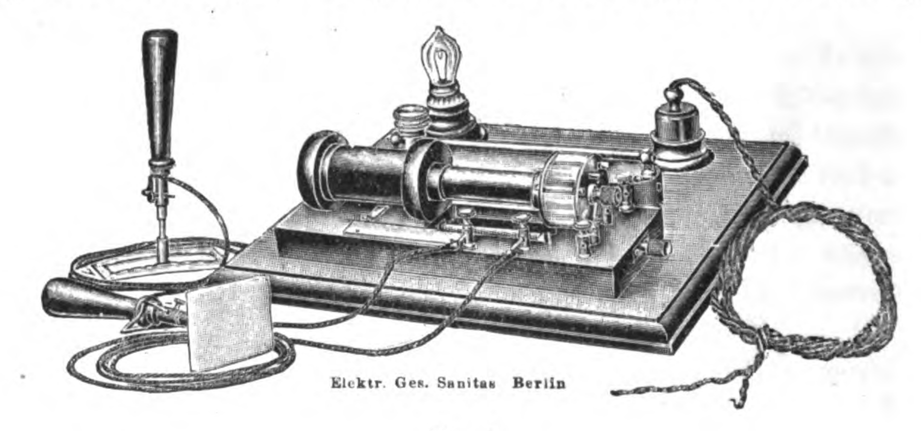



Fig. 2.

1. die diagnostischen Versuche, in denen ich zum ersten Mal Kondensatorentladungen (also gewissermaßen „hydroelektrische Entladungen") verwendet habe, wobei ich auch teilweise den Wert älterer Methoden für diagnostische Zwecke nachprüfte, und

2. die therapeutischen Versuche, in welchen, je nach dem behandelten Fall, entweder die verschiedenartigen bisherigen Anwendungen des Vierzellenbades in Betracht kamen, oder auch meine Kondensatormethode, also die von Toby Cohn bezeichnete „reinste Reizwirkung".

Die diagnostischen Versuche bezweckten in erster Linie die Frage aufzuklären, ob wirklich die Beziehungen zwischen Nerv

und Elektrode von großem Einfluß auf das Resultat der klinischen Untersuchung sind, oder ob der Grad der Elektrodenfeuchtigkeit und Hautdurchtränkung nur von minderem Werte ist. — Wir haben ja im Vierzellenbade mit möglichst großen und dabei doch variablen Elektrodenflächen zu tun, und wir können auch beliebig die von der Flüssigkeit umgebene Oberfläche der Extremitäten durch einfache Veränderung der Wasserhöhe in den Zellen variieren und bestimmen. — Man hat nun bisher immer geäußert, daß die üblichen Plattenelektroden vertrocknen oder auch mit verschiedenem Druck appliziert werden; man hat sogar Konstruktionen ersonnen, um die obgenannten Druckschwankungen zu vermeiden und dadurch eine Konstanz der Erregbarkeitsbestimmungen und Widerstandswerte zu ermöglichen; es war also nicht ohne praktischen Wert, sich zu überzeugen, wie die Erregbarkeit und der Widerstand sich verhalten, wenn wir nicht mit den üblichen Elektroden, sondern mit den konstanten und nach Belieben variablen Flächen des Vierzellenbades reizen.

In der bisherigen Literatur fand ich spärliche Informationen über diesen Gegenstand, obwohl Schneé selbst in seiner, als Manuskript gedruckten, Abhandlung geäußert hatte, es wäre durch die Konstruktion des Vierzellenbades „eine Grundlage für eine einheitliche Elektrodiagnostik gegeben". — Nachdem aber in der obengenannten Abhandlung und in den späteren Arbeiten eigentlich keine Erregbarkeitsbestimmungen beschrieben wurden, andererseits aber Widerstandstabellen angegeben sind, die uns wichtige Hypothesen beweisen sollen, habe ich mir die Mühe gegeben, dieselben nachzuprüfen und durch Versuche mit meiner Kondensatormethode zu ergänzen.

Ich werde zuerst einige Worte der Widerstandsfrage widmen und dann derjenigen der Erregbarkeit. — Die Hypothesen von Schnée über den Widerstand lauten: „Der erkrankte Körper weist gegenüber dem gesunden einen größeren Widerstand auf; dieser Widerstand nimmt bei fortgesetzter Applikation entsprechend der Behebung seiner Funktionsstörungen ab; genaue vergleichende Messungen erleichtern einen Rückschluß auf den eigentlichen Sitz der Erkrankung". — Die entsprechenden Zahlen von Schnée schwanken beim gesunden Menschen und bei verschiedenen Schaltungen und Spannungen zwischen 754 und 1000 Ohms; bei einem „Erkrankten" je nach der Schaltung zwischen höheren Werten, und zwar zwischen 1428 und 2000 Ohms; unter dem Einfluß einer zehn-

tägigen elektrischen Behandlung fallen die Werte von 2000—2500 Ohms allmählich bis zu 909—1000 Ohms. — Um die Bedeutung dieser niedrigen und konstanten Zahlen zu erklären, müssen wir vor allem uns genau davon Rechenschaft geben, was für eine Periode der Widerstandsschwankungen zur Geltung kommt und was für ein Verhältnis zwischen den Ohmwerten des Vierzellenbades und den neuesten Widerstandstheorien vorhanden ist! — Es haben mich nun meine Versuche in erster Linie überzeugt, daß die mit dem Vierzellenbade ermittelten Werte ziemlich konstant sind, vielleicht weil die Oberfläche konstant bleibt oder eventuell bleiben kann und auch die Verdunstung der Flüssigkeit nicht so schnell stattfindet. — Ich habe auch, den Ratschlägen von Leduc folgend, den konstanten Strom von Akkumulatoren oder vom städtischen Lichtnetz benutzt und denselben von Zeit zu Zeit geschlossen; nachdem, wie schon gesagt, das Schaltbrett der Firma „Sanitas" eine gleichzeitige Ablesung von Milliampère und Volts ermöglicht, habe ich mich in leichter Weise überzeugen können, daß die Stromstärke und die Spannung sehr kleinen Schwankungen unterliegen, was wohl beweisen dürfte, daß die Hautdurchtränkung der alten Theorien nicht in merklicher Weise den Körperwiderstand beeinflußt. — Den Leducschen Versuch mit der Adrenalinlösung an der Anode habe ich auch wiederholt, um mich zu überzeugen, inwieweit die Beeinflussung der Vasomotoren eine Rolle spielt; selbstredend habe ich in meinen Versuchen die große Kathode und die kleine Anode von Leduc durch eine mehr oder weniger gefüllte Wanne des Zellenbades ersetzt. — Zu vasomotorischen Versuchen werde ich noch im Laufe des Textes zurückkehren und will hier nur noch so viel betonen, daß die relative Konstanz meiner Zahlen wohl ein Beweis dafür ist, die „veränderliche Nässe" der Haut und der altbewährten Elektroden wären nicht als Ursache der Widerstandsverminderung anzusehen. — Vielmehr kommen hier die neuen Ansichten der Elektromedizin in Betracht, nach welchen die Widerstandsabnahme von der Zahl und Geschwindigkeit der „Ionenwanderung" abhängig ist; sobald die Haut oder überhaupt die Gewebe von Ionen durchdrungen sind („saturés" nach französischen Autoren), haben wir auch mit jenem Stillstand der Ionenwanderung und des gleichzeitigen Widerstandsgleichgewichtes zu tun, der gewöhnlich als „konstante Widerstandsperiode" bezeichnet wird. — Dieser Stillstand erfolgt nun im Vierzellenbade sehr schnell und zwar um so schneller, je größer die Fläche der mit Flüssigkeit umhüllten Extremität und je stärker der



Strom ist. — Ich wäre geneigt, einen doppelten Grund zur Erklärung dieses rapiden Verlaufes des absteigenden Schenkels der variablen Widerstandsperiode bei Anwendung des Vierzellenbades anzunehmen; in erster Linie ist ja die Fläche der Ionenwanderung, oder, um neuere Ausdrücke zu brauchen, der Perimeter[1]) derselben jedenfalls viel größer[2]) bei den Vierzellenbadwannen als bei den größten Elektroden seitheriger Konstruktion (100—150 qcm), und zweitens ist im Vierzellenbad die Möglichkeit gegeben, viel größere Strommengen, und dies nahezu schmerzlos, dem Körper zu übermitteln. — Nachdem nun die Widerstandsabnahme des Körpers unter anderem auch von der Rapidität der Ionenwanderung abhängig ist, und anderseits diese Rapidität von der Stromstärke und Elektrodenfläche, wäre auch ohne weiteres verständlich, warum im Vierzellenbad die stabile Widerstandsperiode so schnell eintritt. — Wir beobachten also beim Vierzellenbad in bequemer Weise die konstanten und niedrigen Zahlen dieser rasch eintretenden Endperiode des sog. „relativen Widerstandsminimums". — Weil die Elektrodenflächen sehr breit sind, stimmen die Ohmwerte nur zufällig mit jenen niedrigen und konstanten Werten des sog. „scheinbaren Widerstandes" überein, die, mit Hilfe von speziellen Vorrichtungen, Schnyder bei gesunden und bei kranken Leuten für die „variable Periode" von Dubois erhielt, wie z. B. 1500 Ohms für beide Hohlhände, 2000 Ohms für beide Fußsohlen, 500 Ohms für beide Hohlhände und beide Fußsohlen. — Der Einfluß der Länge der Elektrodenfläche und der Stromstärke kommt immer zur Geltung; die Stromstärke übt jedenfalls aber einen kleineren Einfluß auf die betreffenden Schwankungen des Endwiderstandes, als bei üblichen Methoden, was wiederum damit in Einklang stehen dürfte, daß z. B. Schneé sowohl bei 5, als auch bei 10, 15, 20 Volte immer Werte von 975—1000 Ohms erhielt. — Auch bei Schnyder schwankten die Werte beinahe gar nicht für Hohlhände und Fußsohlen, obwohl die Spannung von 1 Volt bis 14 Volt variierte, während, unter denselben Spannungsbedingungen, für Nacken und Hals oder Oberarm und Unterarm die Ohmwerte von 340—750 oder von 360—500 schwankten. Es hat sich dadurch die Meinung eingebürgert, „der Widerstand an der Hohlhand und an der Fußsohle hätte die Eigentümlichkeit annähernd konstant zu

---

[1]) vide Leduc und Zimmern (1906, S. 222).

[2]) vide Lossen und Gerlach (2400—2800 cm²).

bleiben, was von der Dicke der Hornhaut abhängig sein dürfte". — Indessen beweisen eben Versuche mit den tiefen Fußwannen des Vierzellenbades, in welchen doch nicht nur die Hornhaut der Fußsohle behandelt wird, daß bei breiten Elektroden nicht nur relativ niedrige, sondern auch relativ konstante Werte erhalten werden; es macht den Eindruck, als ob der Stillstand der Widerstandsabnahme desto schneller einträte, je breiter der Weg des Stromes und je größer die Möglichkeit einer starken Ionenwanderung ist; beim Eintauchen der Fußsohlen selbst in eine kleine Menge von Wasser ist selbstredend der Widerstand um so kleiner, je kleiner das Verhältnis der Fußsohle zur Beinoberfläche, aber es ist auch dabei die Rapidität der Ionenwanderung insofern beeinträchtigt, als wir beinahe keine Schwankungen des Widerstandes in ihrem zeitlichen Verlauf wahrnehmen und daraus über eine scheinbare „eigentümliche Konstanz" schließen. (Schluß folgt.)

---

## Inwiefern kann heutzutage die Radiophototherapie konkurrieren mit der Chirurgie bei der Behandlung bösartiger Geschwülste (Karzinome, Sarkome, Lymphome)?

(Nach einem am III. internat. Kongresse für Elektrologie und mediz. Radiologie in Mailand gehaltenen Vortrage erweitert und umgearbeitet).

Von **Dr. Rudolf Steiner,**
Leiter des „Istituto italiano di fotoradioterapia" in Rom.

### I. Teil.

Meine Herren!

Die moderne physikalische Therapie, oder besser gesagt die jüngste Tochter derselben — die Radiophototherapie — sie fand sich vom ersten Anfang an vor nicht zu überwindenden Schwierigkeiten, bevor sie erkannt, in ihrem Wesen entsprechend gewürdigt und endlich halbwegs richtig beurteilt wurde.

Und fragen wir uns nach den Ursachen dieser Tatsache, so darf uns dieselbe eigentlich gar nicht in Verwunderung setzen. Hatten doch die Physik und Chemie — die Fundamentaldisziplinen dieser Heilmethodik — kaum genügend Zeit gehabt, um die neuen physikalischen Heilmittel ihrem Wesen und Charakter nach uns



genau zu erklären, und schon hatte die heutzutage nach wirksamen solchen Mitteln schmachtende Medizin sich hastig ihrer bemächtigt, um in ihrer empirischen Anwendung das zu finden, was sie vergebens auf anderen Wegen kontinuierlich suchte — eine sichere Waffe gegenüber dem ärgsten und hartnäckigsten Feind der Menschheit — dem Krebs und den ihm verwandten bösartigen Neubildungen! War aber nicht das Einschlagen dieser Richtung in der Radiologie eine Kampferklärung gegen die Chirurgie? Dort, wo seit uralten Zeiten das durch den geübten Blick fein geschärfte und jeden Augenblick exakt kontrollierbare, durch die gewandte Hand des Operateurs zielbewußt geleitete Messer die enorm breite Domäne allein beherrschte, um augenblicklich krankes Gewebe gesetzmäßig zu trennen, eventuell zu entfernen und gesundes strengstens dabei zu wahren, da sollte ein feiner, kaum oft sichtbarer, noch dazu als mysteriös in mancher Hinsicht von Fachleuten erklärter Strahl ähnliche, ja noch feinere Veränderungen bedingen wie das grobe, sicher, ja förmlich gebieterisch waltende Instrument. Was noch vor kurzem eine Fabel uns schien, das sollte in strahlende Wirklichkeit sich umwandeln!

Und so wie die Chirurgie allen bisherigen medikamentösen, mehr weniger bald in Vergessenheit geratenen äußeren und inneren Mitteln, die umsonst sich bemühten ihre Alleinherrschaft in der Tumorentherapie zu beeinträchtigen, großes Mißtrauen entgegenbrachte, so tat sie es auch gewohnheitsgemäß bei der Radiotherapie und dies in ungerechtfertigter Weise, bevor die Technik noch eine halbwegs sichere, erprobte, zufriedenstellende und überzeugende war. Und währenddem man stolz und überzeugend auf so manchen chirurgischen Versammlungen und in Vereinen den tapferen Eindringling heftig und energisch bekämpfte, konnte dieser hoffnungsvoll den Zukunftserfolgen entgegensehend nichts anderes tuen, als, in stiller Zurückgezogenheit allmählich gegenüber dem altrenommierten und mächtigen Gegner sich waffnend, die nötige und gerechte Gegenwehr zu präparieren. Da jedoch einerseits seit den ersten Anwendungen der Strahlen in der Medizin geraume Zeit bereits verstrichen ist, andererseits die rückhaltslos und unermüdlich, sozusagen alltäglich sich vervollkommende Technik namentlich seit dem zweiten internationalen Kongresse für Radiologie (seit 3 Jahren) zur Vervollständigung des radiotherapeutischen Verfahrens nicht unwesentlich beigetragen hat, so hielt ich es bereits heute für angezeigt, obige Fragestellung auf diesem Kongresse zum erstenmal einer

eingehenden Prüfung zu unterziehen. Diese wenige Minuten dauernde Unterbrechung des namentlich hier im Kongresse sich deutlich manifestierenden unaufhaltsamen, schwierigen radiologischen Arbeitens und Strebens und die Vergegenwärtigung des bis heute hier Geleisteten, erscheint mir außerdem noch auch aus nachfolgenden Gründen zeitgemäß und begründet:

1. Hat ein, wenn auch noch kleiner Teil ganz hervorragender, vorurteilsloser, namentlich deutscher, amerikanischer und französischer Chirurgen (leider absolute nicht die unserer italienischen Gegenden) in letzter Zeit gerade nicht unwesentliche Beiträge zur Lösung obiger Frage geliefert.

2. Die richtige, unparteiische Beurteilung dieser Mitteilung seitens der hier versammelten hervorragenden Fachleute der Radiophototherapie aller Nationen soll derselben diejenige Wichtigkeit verleihen, die ihr heutzutage schon sicherlich gebührt.

3. Unsere persönlichen Meinungen selbst, die mit Bezug auf obige Fragestellung in vieler Hinsicht noch divergierend sind, sollten bei dieser Gelegenheit nach Möglichkeit geklärt, geschlichtet und geeinigt werden, um damit leichter und treffender die Ungläubigen zu überzeugen, und die Gegner auf diese einfache Weise zu bekehren.

4. Die konservative, sowohl chirurgische, als auch dermatologische Schule namentlich hier im Süden Italiens spricht noch heute der Radiotherapie jedweden reellen Erfolg ab, hartnäckig festhaltend an den alten Formeln ihres bisherigen therapeutischen Handelns.

5. Endlich aber haben wir notwendigerweise auch das rein menschliche Moment ins Auge zu fassen und durch die praktischen in der Radiologie genügend unterrichteten Ärzte das Volk aufzuklären, inwieweit, namentlich wenn rechtzeitig und frühzeitig eingeschritten wird, die Radiotherapie das psychisch so heftig wirkende und so gefürchtete operative Verfahren zu ersetzen vermag, oder nicht.

Um nun sachlich, klar, übersichtlich und gerecht auf obige Fragestellung Antwort geben zu können, erscheint es zweckmäßig, die drei verschiedenen Arten der Strahlentherapie voneinander getrennt zu betrachten, die Röntgenstrahlen, Radiumstrahlen und Lichtstrahlen; überdies sollen, um leichter zum Ziele zu gelangen bei jeder der drei Methoden die diversen Arten maligner Tumoren, je nach Lage, Ausdehnung und anderen speziellen Charakteren im besonderen Berücksichtigung finden.



## A. Röntgentherapie.

Wenngleich dieselbe nicht die älteste Strahlenmethode vorstellt, so soll sie hier dennoch zuerst besprochen werden, da sie doch als die am meisten verbreitete und gekannte, besonders heftigen Angriffen seitens der Chirurgie ausgesetzt war und noch ist.

Der erste Platz gebührt hier dem oberflächlichen Haut- resp. Gesichtskrebs in seinen verschiedenen Varianten, bekannt als „Ulcus rodens", „papillomatöser Krebs", Knotenkrebs (Cancroid), Warzenkrebs (epithelioma multiplex, senile). Die Erfahrung hat nun gelehrt, daß alle diese gutartigeren, oberflächlichen Neoformationen namentlich im Gesichte eine ganz hervorragende Empfindlichkeit Röntgenstrahlen gegenüber aufweisen und nach Anwendung einer bestimmten Dosis (15H—20H), oft bevor es noch zu einer sichtbaren oberflächlichen Reaktion kommt, bereits ein Schwinden der Infiltrationszone verbunden mit einer allmählichen Erweichung des Tumorgewebes, Verminderung der Sekretion und einer kontinuierlichen von der Peripherie gegen das Zentrum hin sich ausbreitenden, innerhalb 30—80 Tagen beiläufig vollendeten Vernarbung hin zeigen — eine Tatsache, die heutzutage auch von vielen Chirurgen selbst bekräftigt wird (Fälle von Gocht, Moeller, Magnus, Sjögren, Sederholm, Schiff, Domase Piro Clabria, Stenbeck, Fittig). Wenn nun gleich ein derartiger Vernarbungsprozeß nicht immer zu identifizieren ist mit einer kompletten Ausheilung des Tumors und Rezidive manchmal in Form von neu aufgetauchten Knötchen und Wucherungen zu konstatieren sind, so ist hier bald Abhilfe zu schaffen durch Wiederapplikation kleinerer Strahlendosen, die definitiv den Prozeß beendigen dürften, so daß es nur selten nötig sein dürfte, bereits in diesen Fällen zu der von Peautrier & Belot zunächst vorgeschlagenen Kombination von chirurgischen Eingriffen (Curettage usw.) mit Radiotherapie Zuflucht zu nehmen. Ohne Zweifel ist die radikale Entfernung dieser Tumoren das rascheste und sicherste Heilverfahren, doch wird man in den meisten Fällen ein gleich günstiges Endresultat durch die Strahlenmethode erzielen können, die hier außerdem noch nachfolgende Vorteile aufzuweisen hat:

1. Ist dieses therapeutische Vorgehen frei von jedweder Schmerzhaftigkeit.

2. Vollzieht sich dasselbe ohne Blutverlust und den eventuell mit einem solchen einhergehenden möglichen Komplikationen.





3. Ist dasselbe ausführbar ohne irgendwelche Berufsstörung.

4. Aus diesen Gründen ist es bei allen Individuen und jedwedem Alter, namentlich bei älteren Personen durchführbar.

5. Ist es auf leichte Art ausschließlich auf das kranke, von den Röntgenstrahlen elektiv angegriffene epitheliale Gewebe zu begrenzen mit vollständiger Schonung der normalen, gesunden Teile.

6. Sind die kosmetischen Resultate bei vielen dieser Neubildungen namentlich denen der Nase, Nasenflügel, der Ohrmuschel, der Augenwinkel- und Augenlidgegend bedeutend günstiger, als nach bestausgeführten operativen Eingriffen mit darauffolgenden tadellosen Plastiken. Denn einerseits sind bei den ersteren die Narbenbildungen nach X-Strahlenapplikationen bedeutend zarter, blasser und unsichtbarer, andererseits ist bei den letzteren mit Hilfe dieser Behandlungsart eine Erhaltung des für den Augenschutz so eminent wichtigen Lides dort möglich, wo ein plastischer, guter Ersatz kaum denkbar ist.

Ein Argument, das von den Chirurgen mit Vorliebe bereits gegen diese Art der Behandlung der mehr gutartigen Epitheliome wiederholt und nachdrücklich hervorgehoben wird, ist die Rezidivfähigkeit. Wenn nun auch der Chirurgie gegenüber die diesbezüglichen radiologischen Erkenntnisse als jung bezeichnet werden müssen, so läßt sich bereits auf Grund der bis heute gewonnenen Erfahrungen nicht leugnen, daß in den meisten Fällen [1]) die Bestrahlungskur, sachkundig ausgeführt, eine ebenso günstige Prognose stellen läßt wie die operativen Eingriffe, und daß die Rezidive auch hier nicht häufiger sind als nach letzteren, und falls solche sich einstellen, leicht zu beseitigen sind durch früher bereits erwähnte Wiederholungen kleinerer radiologischer Applikationsdosen. Um übrigens die Zahl dieser Rezidive zu vermindern, steht der Radiotherapie noch der günstige Ausweg zur Verfügung, nach dem Vorschlage Lassars diese Tumoren nach bereits erfolgter klinischer Ausheilung von Zeit zu Zeit präventiv zu bestrahlen. — Andererseits aber zwingt gerade die Rezidivtendenz dieser noch gutartigen Tumoren — und das möchte ich bereits hier betonen — die Radiotherapeuten zu großer Vorsicht in der Beurteilung von definitiven Heilungen dieser Neoplasmen, die jedesmal nur dann fixiert werden sollten, wenn sie genügend lange Zeit hindurch verfolgt werden konnten.

[1]) Ganz vorzügliche und ausführliche Details hierüber brachte das Referat Schiffs auf diesem Kongresse.



Eine Anzahl derjenigen Chirurgen, welche die radiotherapeutischen Erfolge bei Epitheliomen nicht völlig leugnen, betont hingegen, daß solche absolut nicht mehr verzeichnet werden können für die bereits mehr bösartigen Lippenkarzinome, namentlich dann, wenn letztgenannte, wie häufig der Fall, mit Drüsenmetastasen verbunden sind. Ohne Zweifel muß zugestanden werden, daß das radiologische Verfahren hier auf größere Schwierigkeiten stößt, als bei den langsamer wachsenden Gesichtsepitheliomen. Denn abgesehen von der bereits nicht mehr so einfachen örtlichen Behandlung, steht der Radiologe vor der Frage, was mit regionären Metastasen zu geschehen hat. Die Erfahrung hat uns nun hier gelehrt, daß bei der gegenwärtigen Behandlung des primären Tumors mit Strahlen eine Verkleinerung, oder gar ein Schwund metastatischer Drüsentumoren nicht zu erwarten ist. Hingegen kann man verfolgen — und das wird namentlich auch von vorurteilslosen Chirurgen verzeichnet — daß nach Applikationen bestimmter höherer Dosen harter Röntgenstrahlen eine mit einer deutlich fühlbaren Verhärtung einhergehende Verkleinerung der sekundären Neubildungen auftritt, die auch histologisch bekräftigt werden konnte durch den Nachweis von erweichten, zugrunde gegangenen epithelialen Zellen, namentlich in zentralen Anteilen so traktierter Tumoren, verbunden mit einer deutlichen zentripetalwärts dirigierten Bindegewebswucherung und einer sozusagen mechanischen Erdrosselung der neoplastischen Epithelzellen (Perthes, Fittig, Mikulicz, Exner). (Diese oft nach 12—24 Stunden, also förmlich fulminant, namentlich nach kurzen Expositionen harten filtrierten Strahlen gegenüber, auftretende schrumpfende Verhärtung konnte ich nebstdem auch bei 2 Fällen von Lymphosarkomen der Halsgegend und öfter bei nicht exulzerierten aglomerierter torpiden skrofulösen Lymphdrüsentumoren noch vor irgend welcher anderen Oberflächenreaktion deutlich markieren[1]). So steht denn eigentlich nichts im Wege, in Zukunft, namentlich mit Hilfe verbesserter Tecknik, einen direkten heilenden Einfluß der Röntgenstrahlen auf solche Metastasen abzuwarten; sollte dies sich tatsächlich auch bewahrheiten, so wäre mithin ein neuer gewaltiger Fortschritt der Radiotherapie gegeben, wenn nicht, so bleibt immer noch übrig, die Kombination des operativen Eingriffes der Primärgeschwulst mit dem radiotherapeutischen Verfahren der Metastase,

[1]) Siehe Näheres hierüber bei den Sarkomen.



einerseits um rascher zum Ziele zu kommen, andererseits aber um bei älteren Individuen durch Abkürzung der Operationsdauer und Einschränkung der Operationsgebiete, die Prognose günstiger stellen zu können.

Das, was eben für die häufig vorkommenden Gesichtsepitheliome ausgesagt wurde, gilt mehr oder weniger auch für die an den übrigen Hautstellen selten auftretenden Tumoren dieser Art, bei denen ebenfalls auf gleiche Weise Heilungen mittels der Strahlentherapie erzielt wurden (Pautrier, Herrand); auch in diesen Fällen kann gegebenenfalls das kombinierte chirurgisch-radiologische Verfahren selbst noch nach bereits erfolgter Vernarbung angewendet werden.

Als Übergangsform zwischen diesen oberflächlichen zirkumskripten Tumoren und den weiter unten hin zu betrachtenden mehr diffusen Karzinomen, sei hier des Schleimhautkrebses (der Nase, Mundhöhle, Rachenhöhle und des Larynx) Erwähnung getan. Trotzdem nun bekannterweise die Empfindlichkeit der Schleimhautaffektionen den Röntgenstrahlen gegenüber im allgemeinen eine bedeutend geringere ist, als die der Hautleiden, so konnten einzelne dieser Tumoren, falls sie nicht sehr diffus waren und zu schweren Gewebszerstörungen bereits geführt hatten, mit Erfolg von Strahlen beeinflußt werden. Diese Mitteilungen sind um so wertvoller, als die meisten derselben von Chirurgen stammen, da heutzutage man doch nur schwerlich (hier in Italien ist es ganz ausgeschlossen) zur radiologischen Behandlung derartiger Tumoren kommt (Scholtz, Harret, Tuffier, Fittig, Freund, Brison-Delawan, Tomascewski).

Interessant, wichtig und deshalb einer besonderen Besprechung würdig erscheint das Zungenkarzinom, das berühmt wegen seinen häufigen Rezidiven von vielen Chirurgen gar nicht mehr operiert wird. Trotzdem nun von mancher Seite über günstige radiotherapeutische Resultate hier berichtet wird (Belot, Biserière, Beclère), so möchte ich namentlich auch auf Grund meiner eigenen Erfahrungen heutzutage noch keinen Vergleich ziehen wollen zwischen der chirurgischen und radiologischen Behandlung des Zungenkrebses. Wichtig ist, rechtzeitig das Neugebilde zur Behandlung zu kommen, und nur in diesen Fällen hat der Chirurge Aussicht auf Erfolg und vielleicht auch der Radiologe; sind Metastasen nachweisbar, so ist der Fall verloren für den Chirurgen, der Radiologe wird nur schmerzlindernd helfen können und öfters die durch die Drüsen-



schwellung bedingten Schling- und Schluckbeschwerden nach wenigen Applikationen bereits, vorübergehend beseitigen können, wie ich dies bereits in zwei Fällen verfolgen konnte. Damit aber ist schon vieles geleistet von den ferneren Leistungen, welche uns die Technik sicherlich zu lehren haben wird.

Analoges muß auch gelten für das noch weniger chirurgisch zugängliche Ösophaguskarzinom, von dem uns Fittig berichtet, wesentliche radiotherapeutische Erfolge erzielt zu haben trotz der großen Entfernung (50 cm), die notwendigerweise zwischen die Strahlenquelle und den tief sitzenden Tumor gesetzt werden mußte, um nur die oberflächlichen Tumoranteile sicherlich getroffen haben zu können.

Wir gelangen somit zu derjenigen Krebsform, die wegen ihrer Häufigkeit und der ebenso bekannten als gefürchteten raschen Tendenz zur Ausbreitung, verbunden mit örtlicher Metastasenbildung, auch von dem von uns aufgestellten Standpunkte aus, den allerwichtigsten Platz einnimmt — dem Mammakrebs, und dies um so mehr, als viele Chirurgen gerade die hier so schwer sachlich zu beurteilenden radiotherapeutischen Resultate als die Strahlenbehandlung charakterisierend und für sie maßgebend hinstellen.

Da eine allgemeine Beantwortung unserer Titelfrage hier nicht so einfach ist, so möchte ich aus diesem Grunde dieselbe nach drei separierten Punkten hin besprechen und zwar gesondert für operable, rezidivierende und inoperable Tumoren dieser Örtlichkeit.

Handelt es sich um operable, mehr oder weniger tief ausgedehnte subkutane Mammakrebse namentlich jüngerer Individuen, so kann heutzutage die Radiologie absolute noch nicht mit der Chirurgie konkurrieren, trotzdem begreiflicherweise hier die Radiotherapie bedeutend geringere Erfahrungen aufzuweisen hat, da nur sehr messerscheue Individuen der radiologischen Behandlung dieser operablen Neugebilde sich unterziehen. Um hier ein definitives Urteil fällen zu können, muß die Radiotherapie noch einige Zeit bei wesentlich vervollkommneter Technik zu arbeiten versuchen müssen, gemeinsam und bedeutend mehr unterstützt von der Chirurgie. Eine vollständig erst und ganz neu durchzuforschende Erfahrungsfrage bleibt es einstweilen, ob nicht solche Tumoren nach erfolgter Operation während und nach beginnender Narbenbildung von Zeit zu Zeit bestrahlt werden sollten, und inwiefern man hierdurch die Heilungstendenz fördern, eventuelle Rezidive verhüten oder verzögern kann. Weigert sich — was ja selten geschieht — ein





solcher Kranker, sich der Operation zu unterziehen, so sollte heutzutage der Chirurge dem Kranken einige radiotherapeutische Versuche unbedingt anraten, die immerhin ratsamer sind, als unschuldige äußere Mittel, oder innerliche Injektionen oder Tropfenkuren; sind diese erfolglos, so wird um so eher der Kranke, nunmehr auch vom Radiologen überzeugt, sich zur Operation entschließen, wie ich dies selbst zu erfahren Gelegenheit hatte. Was man nun bei der radiotherapeutischen Behandlung dieser Tumoren immer und immer wieder sieht, und was alle Autoren (namentlich Fittig, Scholtz, C. Beck, Schiff usw.) bekräftigen, ist der baldige Schwund oberflächlicher, direkt subkutan gelegener Krebsknoten, ein Moment, daß doch nur darauf hindeutet, daß es höchst wahrscheinlich an der noch mangelhaften diesbezüglichen Technik liegt, daß es nicht gelingt, die tieferen Knoten in gleicher Weise zu beeinflussen. Aber noch nach anderer Richtung hin könnte solchen Leidenden die Radiotherapie nutzbringend sein: preventiv diejenigen Gegenden nach erfolgter Operation zu bestrahlen, die gewöhnlich Sitze von späteren Metastasen vorstellen, also die Achselklavikulargegend usw., da man doch sicherlich auf Grund der Versuche Heineckes (Beeinflussung lymphatischer Gewebe) Hoffnung hegen kann, mittels Strahlen ohne Hautläsionen die in Betracht kommenden eventuell in ersten Stadien der Infiltration befindliche Lymphstränge günstig beeinflussen zu können. (Fittig meint allerdings, daß das infiltrierte lymphatische Gewebe weniger empfindlich Röntgenstrahlen gegenüber sei.)

Anders bereits gestaltet sich die Sachlage, wenn solche operable Mammatumoren mit Metastasenbildungen, namentlich in der Achselgegend, verbunden sind. Handelt es sich um relativ jüngere wiederstandsfähige Frauen, so ist auch hier zweifellos die operative Entfernung des primären Tumors nebst üblicher Ausräumung der Achseldrüsen das einzige radikale Verfahren; immerhin wird man aber den Dauererfolg mehr sichern können schon heute durch rationelle Bestrahlungen während der Narbenbildung oder nach Formation derselben, und zwar sowohl in der Gegend des exstirpierten Primärtumors, als auch derjenigen der geräumten Achseldrüsenmetastasen. Steht aber der Operateur vor alten, marantischen Individuen, wo von vornherein die Chancen auf Erfolg eines jedweden längeren operativen Eingriffes bedeutend gesunken sind, so wäre anzuraten, die Dauer der Operation und die Ausdehnung derselben dadurch abzukürzen, daß nach erfolgter Abtragung der primären



Neubildung eine Strahlenbehandlung der Metastasen vollführt wird und hierauf abgewartet wird mit dem zweiten Teil der Operation. Dieser Vorschlag ist um so mehr zu beherzigen, als, wie ich dies selbst bestätigen kann, durch ein solches Vorgehen zum mindesten die durch den Druck vergrößerter Lymphdrüsen oder infiltrierter, knotiger Lymphstränge oft bedingten heftigen nervösen Schmerzen nach wenigen Applikationen von Röntgenstrahlen schwinden, oder bedeutend gelindert werden.

Über größere Erfahrung verfügt die Radiotherapie bei rezidivierenden Mammakarzinomen, wo diese Art der Behandlung oft wesentliche Vorteile aufzuweisen hat vor chirurgischen diesbezüglichen Eingriffen. Wenn auch bei den, sei es nun oberflächlichen kleineren, oder auch größeren und tieferen, aber immerhin von gesunder abhebbarer oder adhärenter Haut bedeckten solchen Tumoren wesentliche Rückbildungen selbst von manchen Chirurgen verzeichnet werden, so muß als die für die Strahlenkur geeignetste rezidivierende krebsige Neubildung der Mamma die exulzerierte bezeichnet werden (Fittig, Perthes, v. Mikulicz, Lassar, Lesser, C. Beck, Clark und ich). Es ist dies auch natürlich, da ja die Röntgenstrahlen hier in ihrer ganzen Intensität elektiv das bloßliegende kranke Gewebe treffen, ohne zu einem nicht unwesentlichen Anteile von den Hautdecken vorher abfiltriert zu werden, wie dies bei den unter dem Hauttegument liegenden Formen der Fall ist. Schon nach wenigen (6—10) Sitzungen kann man hier beobachten, daß die erweichten exulzerierten neoplastischen Massen abgestoßen werden, die Sekretion sistiert, und bald hierauf beginnt der reine blutige Geschwürgrund von der Peripherie her sich zu überhäuten und narbig zu decken. Auf Grund derartiger, in der Literatur mehr als hundertmal bekräftigten Erfahrungen, möchte ich schon heute an die Chirurgen den Appell richten, jeden rezidivierten Mammakrebs vor der Operation noch der radiologischen Behandlung zu unterwerfen! Denn abgesehen davon, daß ein mit einem solchen Tumor Behafteter nur schwerlich zu einem wenig versprechenden neuerlichen schwierigen operativen Eingriffe sich entschließen wird, sind doch die Aussichten auf bedeutenderen Erfolg äußerst geringe und oft gar keine, während das schmerzlose, unter jeden Umständen anwendbare Strahlenverfahren zunächst die oft vorhandenen lanzinierenden Schmerzen lindert oder zum Schwinden bringt, Schlaf dem Kranken bringend, sein Dasein ihm erleichternd und den allgemeinen Kräftezustand

hebend; außerdem aber Verkleinerung oder Schrumpfung oder selbst Heilung des Tumors nach einiger Zeit hervorrufen kann, eine Erfahrung, welche nur sehr selten oder meistens kaum mehr die Chirurgie aufweisen kann. Hiermit soll aber nicht gesagt sein, daß nunmehr jedweder rezidivierende Mammakrebs heilbar wäre; aber man wird, falls die Chirurgen die Röntgenstrahlen unter ihren alltäglichen Heilschatz aufnehmen werden, so manchen Fall durch die Radiotherapie allein retten können, oder wenn man schon will, durch eine Kombination mit dem operativen Verfahren in der früher erwähnten Weise. Wichtig ist aber, daß rechtzeitig noch der Kranke der Strahlenkur zugewiesen wird vom Chirurgen, nicht in ultimis, und wie es mir einmal vorkam, wenige Stunden vor dem zu erwartenden Exitus! Hier Wunder ausführen, kann auch die Radiologie nicht, und mit dem Zitieren derartiger Fälle dann die Radiotherapie diskreditieren zu wollen, halte ich nicht für würdig ernster, parteiloser Forscher!

Was eben für den rezidivierenden Mammakrebs zugunsten des radiotherapeutischen Verfahrens ausgesagt wurde, gilt in noch bedeutenderem Maße für die inoperablen Brustdrüsentumoren dieser Art. Nicht vielleicht, daß ein derartiger für den Chirurgen trostloser Fall ein leichtes Spiel für den Radiologen wäre! Auch für ihn bleibt der Fall ein sehr schwieriger, besonders bei bereits vorgeschrittener Kachexie. Währenddem aber der Operateur in einem jeden derartigen Falle absolut machtlos dasteht, steht dem gewandten Radiologen die Röntgenröhre zur Verfügung, die, wie die Erfahrung viele namhafte Chirurgen selbst bereits überzeugt hat, die lokalen Symptome (Schmerzhaftigkeit, Druckbeschwerden, Volumzunahme, Überhautung, Sekretion) wesentlich günstig zu beeinflussen, sowie das Allgemeinbefinden zu heben in der Lage ist (Fittig, C. Beck, Beclère, Pautrier, v. Mikulicz, v. Bruns). Ich glaube daher auf Grund dieser Tatsachen nicht zu weit zu gehen, wenn ich es direkt als einen Kunstfehler hinstelle, wenn ein inoperabler Mammakrebs bei einem nicht zu kachektischen Individuum heutzutage nicht der radiologischen Behandlung unterworfen wird. Selbst wenn es unter 100 Fällen nur einmal (und es geschieht doch sicherlich öfters!) gelingen sollte, die eben angedeuteten Erfolge hier zu erzielen, würde es schon die höchste Pflicht der Operateure sein, das so schreckliche Krankheitsbild dieser sonst hoffnungslos dem Tode Entgegensehenden mit Hilfe der Radiotherapie zu bessern und zu lindern zu trachten, da die Humanität einfach es gebietet.



Wenn schon, wie wir gesehen haben, eine allgemeine Beantwortung unserer Frage für den Brustdrüsenkrebs auf Schwierigkeiten stieß, so wird dies um so mehr der Fall sein bei den nunmehr nur kurz anzudeutenden Krebsneubildungen innerer Organe, namentlich denen des Magens, Darmes und des Uterus. Kurz angedeutet sage ich deshalb, weil sie heutzutage aus leicht begreiflichen Gründen (rapides Wachstum, schwere Zugänglichkeit usw.) nur schwerlich dem Radiologen zur Behandlung kommen. Allerdings berichten amerikanische und französische Autoren — ohne jedoch nähere Details hierüber zu verzeichnen — über befriedigende Erfolge (Harret, Cinclair-Tussay usw.), die aber erst die Zukunft zu bestätigen haben wird; einstweilen bleibt dieses Feld in den Händen der Chirurgie. — Mehr Aussichten scheinen der radiologischen Behandlung des Uteruskrebses zu blühen, der ja mit Hilfe der neueren Bleiglaskonzentratoren (Müller, Rosenthal) namentlich in seinen ersten Stadien an der Portio vaginalis und Umgebung der direkten Bestrahlung leicht zugänglich gemacht worden ist; auch hier jedoch muß immer Rücksicht genommen werden auf die bedeutende, bereits früher hervorgehobene Unterempfindlichkeit der Schleimhautaffektionen Röntgenstrahlen gegenüber, die sich ja vielleicht beheben ließe durch vorangehende Irrigationen mit Chininlösungen, Vorläufig sind die diesbezüglich mitgeteilten Fälle nicht häufig. Imbert und Pusseys Erfolge wären hier hervorzuheben. Ich selbst habe einen nicht uninteressanten diesbezüglichen Fall behandelt bei einer 48jährigen Frau (multipara) bei der wegen krebsiger Entartung die partielle Uterusexstirpation in einem römischen Hospitale ausgeführt wurde; nach neun Monaten rezidivierte der Tumor, der deutlich nachweisbar war, mit starker Schmerzhaftigkeit und heftigen Blutungen verbunden. Ich wendete ein kombiniertes radiotherapeutisches Verfahren an, bestehend in einer äußeren Applikation harter Strahlen und einer inneren Irradiation mit Hilfe von Glasblenden (vorausgehende Chininirrigationen), nach 5 derartigen Applikationen nahm die Schmerzhaftigkeit bereits wesentlich ab, die Blutungen waren sehr gering und das Allgemeinbefinden wesentlich besser, die Kranke steht gegenwärtig noch in Behandlung. Abgesehen von diesem kombinierten äußeren und inneren radiotherapeutischen Verfahren wäre noch das chirurgisch-radiologische Verfahren (Curettage oder Operation und Bestrahlung) sicherlich in vielen Fällen zweckmäßig anzuwenden. — Die Zukunft muß auch hier nähere Aufschlüsse uns erst liefern.

(Schluß folgt.)



# Kongress.

## III. internationaler Kongreß für medizinische Elektrologie und Radiologie zu Mailand.

(5.—9. September 1906.)

Fortsetzung des Spezialberichtes.

Erstattet von **Dr. Zanietowski,** Krakau.

**Schatzky.** Über die Natur der Ionen und der Molekeln. (Quelques données concernant la nature des iones et des molécules.) Auch erschienen in Annales d'Electrobiologie 07. 1—8.

Seit 1899 beschäftigt sich Schatzky mit elektrolytischen Versuchen, die teilweise auch dem Leserkreis der vorliegenden Zeitschrift bekannt sind, und ein Problem ersten Ranges bilden. — Die schönen, obwohl teilweise angegriffenen, Arbeiten über die elektrolytische Wirkung des Franklinschen Stromes haben uns interessante Hypothesen ans Licht gebracht und die sinnreiche, obwohl einfache, Durchführung von Strom durch eine ausgehöhlte Kartoffel hat uns bewiesen, daß die interpolare Strecke eines Elektrolyten nicht nur als einfacher Stromleiter fungiert. — Die neuesten Versuche von Schatzky mit Silbernitrat und Jodkalium führen auch zu wichtigen Schlußfolgerungen. — Nach der altbewährten Theorie von Grothus entwickeln sich nämlich, bei Zersetzung von Silbernitrat, Silberionen an der Kathode und Oxygeniumionen an der Anode. — Indessen belehrt uns der Versuch von Schatzky, daß, sowohl an der Kathode, als auch an der Anode, schöne Kristalle von AgO oder $Ag_2O_2$ zu finden sind. — Dies steht vollkommen in Widerspruch mit der Theorie von Grothus, nach welcher ja kein elektropositives Ion zur Anode gehen darf. — Auch kann sich die Theorie von Grothus über die hohe Stärke der elektrolytischen Kraft, welche die Ionenaffinität bezwingt, nicht bewähren, da ja die Elektrolyse auch bei kleinen Stromstärken stattfindet. — Die chaotische Bewegung der Molekeln, welche nach Clausius, ihre Ionen fortwährend umändern, dürfte auch, nach Schatzky, keineswegs in einer homogenen Lösung stattfinden. — Die Theorie von Helmholtz, welche sagt, daß die Ionen durch die Elektroden des Stromes angezogen werden und sich an denselben unter der Form elektrolytischer Produkte ausscheiden, erklärt uns auch nicht, warum Silberoxyd im obigen Beispiel an der Anode entstanden ist; wenn auch dieses Silber durch den elektrischen Strom in ein anderes, elektronegatives Silber umgetauscht wäre, so dürfte kein reines Silber an der Kathode zu finden sein. — Zuletzt scheitert auch die moderne Theorie über die sogenannten freien Ionen, welche in jeder elektrolytischen Lösung, außer den Molekeln, sich befinden; in diesem Falle bedient sich der Strom der obengenannten Ionen als eines Leiters, und



kann keineswegs zu der Entstehung von Molekeln beitragen, die doch gegen die Leitfähigkeit arbeiten. — Alle obengenannten zweifelhaften Fragen kommen auch in Betracht bei dem Jodkaliumversuch. — Wir wollen hier auf die Einzelnheiten desselben nicht näher eingehen und betonen nur, daß in diesem Versuche Jodionen, welche zur Anode gehen sollten, wahrscheinlich wieder zu Jodmolekeln agglomeriert werden. Es hätten dann die Jodionen nicht nur eine elektrische Ladung, welche dieselben zur Elektrode zieht, sondern auch eine andere, manchmal überwiegende Form der Energie, welche dieselben an Ionen anzieht und zu Molekeln ansammelt.

Aus prinzipiell wichtigen Gründen wäre es richtig, anzunehmen, daß die Materie im Ionenzustand von der Materie im Molekelzustand wesentlich differiert. — Im ersten Zustande hat die Materie keine physikalischen Eigenschaften der Farbe, des Geruches und der Konsistenz; höchst wahrscheinlich hat sie auch differente elektrolytische Eigenschaften. — Schatzky meint, daß die Ionen, deren Natur wir eigentlich nicht kennen, Teilchen der energiellen Form der Materie und nicht der Materie selbst sind; sie bilden eine Phase der Transformation von Energie in Materie. — Von diesem Standpunkte wäre es für den Elektromediziner viel leichter, die Ionenbewegungen im elektrolytischen Leiter und im Körper aufzufassen; wir kennen nämlich sehr gut die elektrodynamischen Eigenschaften eines solchen Energieteilchens, während wir keine konkreten physikalischen Begriffe für die Ionen als Materieteilchen haben. — Überhaupt ist ja in der Natur die Energie von der Materie nicht zu trennen; keine Energie äußert sich ohne Materie und beide sind höchstwahrscheinlich nur Formen eines gemeinsamen Etwas. — Die im heutigen Zustande der Elektromedizin äußerst wichtigen elektrolytischen Gesetze wären nur relativ richtig; sie dürften wohl anders lauten, wenn die Molekeln dissoziiert sind, und wenn die Energie der Ionen im kinetischen Zustande sich befindet. — Die Ionen, auf deren Bewegung im Körper, die ganze Wirkung elektrotherapeutischer Kräfte heute zurückgeführt werden, sind also nur etwas Intermediäres zwischen Energie und Materie; die Materie selbst ist dabei eine Energie im potentiellen Zustande, und die Energie eine Materie im kinetischen Zusande. — Über die äußerst interessanten und tief philosophischen Erwägungen des Verfassers, welche teilweise in engem Zusammenhang mit der neuesten Arbeit von Le Bon über die „Evolution der Materie“ stehen, läßt sich wohl in dem Rahmen eines elektromedizinischen Referates nicht viel diskutieren; wir haben uns nur bemüht, die wichtigsten Thesen, welche sowohl für den Arzt, als für den Naturforscher von Belang sind, kurzweg zu betonen.

**Verdiani.** Die hochfrequenten Ströme in der Therapie. Verdiani hat Gelegenheit gehabt, drei Fälle zu untersuchen, in welchen die hochfrequenten Ströme einen eminenten Einfluß auf die trophischen Nerven ausgeübt haben sollen. — Bevor wir diese Fälle erwähnen, müssen wir betonen, daß Verdianis Ansicht über die Wirkung der Elektrizität auf verschiedene Nerven folgendermaßen lautet: — Der Organis-



mus erfüllt seine Funktionen mit Hilfe einer unbekannten nervösen Energie, welche im strikten Verhältnis zu der elektrischen Energie steht. — Wir können ja auf elektrischem Wege dieselbe Tätigkeit hervorrufen, welche auf dem Wege der nervösen Energieentladung geschieht; wir können auch die krankhafte Energie eines Hemiplegikers durch die elektrische Energie substituieren und Heilung bringen. — Es gibt aber nicht nur ein striktes Verhältnis zwischen der elektrischen Energie und derjenigen der motorischen Nerven und Muskeln; es gibt auch ein solches für die sensitiven Nerven, für die Sinne und höchstwahrscheinlich für die trophischen Nerven. — Die Retina reagiert nicht auf ultrarote und ultraviolette Reize, der Acusticus perzipiert nur von 32 Schwingungen per Sekunde ab, die trophischen Nerven brauchen eine Frequenz von einer Million per Sekunde. — Als Beweis des Verhältnisses zwischen der nervösen Energie und derjenigen der Hochfrequenz, zitiert Verdiani die Beeinflussung von Hautkrankheiten mit „nervöser Ermüdung" (épuisement nerveux), die telepathische Sensibilität, und drei interessante Fälle aus seiner Praxis.

Mauro A. wollte kaum wachsen. — Er verlor sogar in den ersten Wochen seines Lebens immer mehr an Gewicht. — Eine Solenoïdbehandlung brachte das Gewicht von 1 Kilo bis 5.5 Kilo während 31 Wochen hinauf, wobei andere Mittel nicht geholfen haben sollen. — Irecda B. gewann, unter demselben Einfluß, an 33 Gramm per Tag. — Ch. A. gewann zuletzt nicht nur an Gewicht, sondern an Kraft und Appetit; es halfen früher weder Eisen noch Arsen und Glycerophosphate. Auf diesen drei Fällen baut der Verfasser eine Hypothese, die wir schon erwähnt haben, und die er selbst „gewagt" nennt; nichtsdestoweniger dürfte es sich lohnen, im Interesse der unparteiischen Wissenschaft, diese Versuche an reichem Material zu wiederholen und nachzuprüfen.

**Arno.** Ein Apparat zur Messung von hochfrequenten und induzierten Strömen. — Arno hat schon früher der elektrotechnischen Gesellschaft in Italien und der Akademie d. Lincei über interessante magnetische Beobachtungen Bericht erstattet. — Wenn ein Magnet sich in einem rotierenden magnetischen Felde befindet und dem Einflusse von unterbrochenen Strömen unterliegt, entstehen gewisse sichtbare Schwankungen der sog. magnetischen Hystéresis. — Man kann nun diese Schwankungen auch zu elektromedizinischen Zwecken verwenden, wenn man zwei hohle Zylinder, die auf einer Achse befestigt sind, in die Mitte zweier rotierender magnetischer Felder von entgegengesetzter Richtung einbringt und wenn man durch einen dieser Zylinder den Strom eines Induktionsapparates leitet. — Es wird dann das Gleichgewicht zwischen beiden Hohlzylindern vernichtet und es rotiert der betreffende Zylinder um einen gewissen Abstand, welcher von der Frequenz und der Stromintensität u. a. abhängig ist. — Der Apparat, welcher an der Mailänder Ausstellung demonstriert wurde, soll nicht nur eindeutige Werte der Stromintensität geben, sondern charakteristische Merkmale jener Modalitäten, von welchen die Kurve des Stromverlaufes und vielleicht auch die physiologische Wirkung abhängig ist.



**Pesci.** Über den Einfluß der X-Strahlen auf die Epilepsie. — Auf Grund seiner Erfahrungen kommt der Verfasser zum Schlusse, daß die X-Strahlen mehr die Intensität der Anfälle, als die Frequenz derselben beeinflussen. — Nach einer Kurpause sind wohl keine positiven Wirkungen zu merken und es dürfte auch deswegen die Röntgentherapie der Epilepsie nur als Hilfsmittel anderer üblicher Methoden, und nicht als Heilmittel angesehen werden.

---

# Referate.

## Referate aus dem Gebiete der Elektrologie.

**Franklin Coleman, W.** (Chicago). Einige persönliche Erfahrungen über die Anwendung von Elektrizität in der ophthalmologischen Praxis. Sektion für Augenheilkunde der Americ. Medical Association 1906. Boston, 5.—7. Juni. Bericht in den Klin. Blättern f. Augenheilk., Bd. 44, Jahrg. 1906, n. F. II. Bd., S. 311.

Geeignet sind hauptsächlich chronische Fälle mit entzündlichen Exsudaten und funktioneller oder organischer Erkrankung des Nervensystems, die für gewöhnlich einer Therapie nicht recht zugänglich sind. Die phänomenalen Heilerfolge, wo andere therapeutische Maßnahmen im Stich ließen, beweisen, daß die Elektrizität Gewebeveränderungen günstig beeinflussen kann, gegen welche eine medikamentöse Therapie machtlos ist. Der stärkere elektrolytische Effekt des galvanischen Stromes indiziert seine Anwendung in Fällen, wo Exsudate den hauptsächlichsten pathologischen Faktor bilden. Keine Erkrankung aber scheint sicherer und vollständiger dieser Behandlung zugänglich zu sein, als Glaskörpertrübungen. Der faradische Strom ist indiziert bei primärer Optikusatrophie. Besserung in 66 % der Fälle von Optikusatrophie. Bei Augenmuskellähmungen ist der unterbrochene galvanische Strom anzuwenden, da er intensivere Kontraktionen bewirkt als der faradische, indem er elektrolytisch und reizend auf die Nerven wirkt, was der letztere vermissen läßt. Im Gegensatz zu den „meisten Ophthalmologen" (Burnet) glaubt der Autor, daß seine Erfahrungen dafür sprechen, daß die Elektrizität ihren Ruf gerechtfertigt hat, in der ophthalmologischen Praxis ein sehr nützlicher Faktor zu sein. Depène (Breslau).

**Lewis Jones** et **J. M. Flavelles.** Traitement des verrues par l'Ion magnesium. Archives d'électricité medicale 15. année, No. 208, 25. II. 1907.

Verfasser berichten über die Behandlung von Warzen mittels der Einführung des Magnesiumions. Ein mit 3%iger Magnesiumsulfatlösung getränkter Schwamm wird als positiver Pol benutzt und ein



Strom von 5 MA. 15 Minuten lang angewendet. In einigen Fällen wurde die Stromstärke auch noch gesteigert.

Die multiplen Warzen verschwanden in wenigen Sitzungen. In einem Falle einer sehr harten einzelnen Warze ergab sich jedoch kein Erfolg.

Vergleichende Untersuchungen mit Einführung von Zinkion zeigten keine Wirkung. Mann (Breslau).

**Emil Reiß.** Die Messung der elektrischen Reizung sensibler Nerven. Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin, 1906, München.

Verfasser macht darauf aufmerksam, daß bei allen Messungen der Sensibilität vermittelst Wechselströmen die Anzahl der Unterbrechungen von der größten Wichtigkeit ist. Bei allen bisher üblichen Methoden, insbesondere bei der Verwendung der üblichen Induktionsströme hat man sich aber so gut wie gar nicht darum gekümmert. Die bisherigen Methoden sind demnach durchaus unzulänglich, denn die Intensität des Wechselstromes allein gibt keinen Maßstab für seinen Effekt, wenn man nicht gleichzeitig die Anzahl der Polwechsel kennt. Die Beziehung zwischen Stromstärke und Wechselfrequenz ist von Nernst in eine Formel gebracht worden, welche lautet $J = C\sqrt{n}$, d. h. die Stromstärke (J), die einen bestimmten Reizeffekt ausübt, ist proportional der Wurzel aus der Wechselfrequenz (n) und einer Konstanten (C). Verfasser versucht nun diese Formel, deren Gültigkeit für den elektrischen Muskelreiz am kurarisierten Frosch bereits nachgewiesen ist, für die sensiblen Nerven am lebenden Menschen zu erweisen. Er stellte Versuche an seinen eigenen Fingerspitzen an und benutzte eine Wechselstromsirene, deren Wechselfrequenz mittels eines Tourenzählers und deren Intensität mittels eines Spiegel-Elektrodynamometers variiert und gemessen werden konnte. Durch Einschalten von zahlreichen eisenfreien Selbstinduktionen in den Stromkreis wurde bewirkt, daß die Schwingungen einen möglichst reinen sinusoidalen Charakter hatten. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, daß bei verschiedener Wechselfrequenz die Minimalempfindung bestimmt und daraus die Konstante berechnet wurde. Diese Konstante stellt ein absolutes Maß der Reizschwelle des Nerven für Wechselströme dar, und Verfasser glaubt sagen zu dürfen, daß es überhaupt das erste Mal sei, daß wir den Schwellenwert der Nervenreizung am lebenden Menschen in einem absoluten Werte auszudrücken in der Lage sind.

Wie sich aus den mitgeteilten Tabellen ergibt, stimmt die Konstante für hohe und mittlere Frequenzen sehr gut überein, sie ergibt mit geringen Abweichungen stets übereinstimmende Werte, die nahe bei 0,2 liegen. Eine wesentliche Abweichung ergibt sich bei sehr geringer Wechselfrequenz. Man kann demnach bei Anwendung von mittlerer Wechselfrequenz die Hautsensibilität so genau messen, als es eben der Ausbildung dieser Sinnesqualität entspricht. — Verfasser stellte vergleichende Untersuchungen an beiden Körperhälften an und fand, daß sich stets kleine aber deutliche Unterschiede in dem Sinne ergaben, daß die linke



Hand empfindlicher ist wie die rechte. Es wurden ferner Versuche an verschiedenen normalen Individuen angestellt und gefunden, daß Differenzen in der spezifischen Reizbarkeit bei verschiedenen Individuen vorhanden sind. Die Differenzen bewegen sich aber in mäßigen Grenzen, so daß es sehr möglich, ja sogar wahrscheinlich ist, daß man mit größeren Versuchsreihen die normale Breite der absoluten Reizbarkeit bestimmter Hautbezirke wird feststellen können. Versuche an pathologischen Fällen wurden noch nicht angestellt. Mann (Breslau).

**Benedikt.** Aus meinem Leben. Erinnerungen und Erörterungen. Wien 1906. Verlag von Karl Konegen.

Ein äußerst lesenswertes und interessantes Buch hat uns Benedikt in seinen Erinnerungen und Erörterungen „Aus meinem Leben“ geschenkt. — Das Buch wird sicherlich in den weitesten Kreisen, weit über die ärztliche Leserschaft hinaus, Beachtung finden, ein ganz besonderes Interesse hat es aber doch für uns Elektrotherapeuten. Sind wir doch seit langem gewöhnt, Benedikt als den Senior der Elektrotherapie zu betrachten und sind uns wohl allen die Verdienste, die er sich gerade um diese Wissenschaft erworben hat, gegenwärtig. Naturgemäß sind für uns ganz besonders anziehend die Kapitel aus seinen Jugendjahren, in denen er seinen geistigen Entwicklungsgang, der ihn gerade auf das Gebiet der Elektrotherapie führte, und die äußeren Umstände, unter denen er Dozent für Elektrotherapie wurde, schildert. Er hat ja über diesen Gegenstand schon auf dem Berner Kongreß in anziehender Weise geplaudert. Sehr lehrreich ist für uns ferner das Schlußkapitel in welchem er seine Stellungnahme zur Röntgenwissenschaft behandelt. Es ist geradezu bewunderungswert, mit welchem Eifer der damals schon nicht mehr junge Gelehrte diesen neuen Wissenszweig aufgriff, mit welcher Schärfe und Sicherheit er die große Zukunft desselben erkannte. Auch darüber ist uns ja schon vieles aus seinen Schriften, unter anderem auch aus dieser Zeitschrift, sowie vom Berner Kongreß her wohlbekannt. Die Kämpfe und Anfeindungen, die er dabei zu bestehen hatte, finden in dem Buche eine äußerst scharfe mit unverkennbarer Bitterkeit gemischte Darstellung. Dies ist aber auch fast das einzige Kapitel, in dem eine gewisse persönliche Gereiztheit zum Durchbruch kommt. Im übrigen stellt er sich allen den mannigfaltigen Widerwärtigkeiten und Gegnerschaften, die er in seinem ungewöhnlich reichhaltigen Leben zu bestehen hatte, mit einer beneidenswert ruhigen Überlegenheit und einem geradezu köstlichen, oft allerdings mit scharfem Sarkasmus gemischten Humor gegenüber. Einem Humor, wie ihn nur eine originelle Geistesanlage gibt, die die Dinge unter einem anderen Gesichtswinkel betrachtet und anders bewertet, als der Durchschnitt der Zeitgenossen! Daß dabei seine Anschauungen, gerade infolge ihrer Originalität vielfach den Widerspruch auf Seiten des Lesers herausfordern, braucht wohl nicht besonders betont zu werden.

Wie umfassend, wirklich universell die geistigen Interessen Benedikts sind, davon gibt das Buch ein höchst interessantes Bild. Neben lehrreichen Betrachtungen aus allen Gebieten der medizinischen Wissenschaft, sowie auch der ärztlichen Praxis enthält es Schilderungen und

Betrachtungen aus allen anderen Gebieten des geistigen Lebens, Reiseeindrücke aus allen Lebensaltern, politische und soziale Betrachtungen, Besprechungen über Theater, Musik, bildende Kunst und vieles andere mehr, alles gleich anziehend durch den gedankenreichen Inhalt und die zwanglose liebenswürdige Form der Darstellung.

Beneidenswert der, der auf ein so ungewöhnlich reiches geistiges Leben und so mannigfaltige und interessante äußere Erlebnisse mit einer solchen geistigen Frische zurückblicken kann wie der Verfasser! Wünschen wir dem nunmehr fast 72jährigen, daß es ihm noch lange vergönnt sein möge, die Ereignisse dieser Welt mit demselben klaren Blicke und derselben Schärfe des Urteils zu verfolgen, wie bisher! Mann (Breslau).

**Laquerrière et Loubier:** Dyspepsies graves simulant une affection organique. Traitement electrique. Bull. officiel d. l. Soc. franc. d'électrothérapie et de Radiologie 15. année No. 3, Mars 1907, p. 54 ff.

Die Verfasser besprechen die elektrische Behandlung der schweren nervösen Dyspepsien. Sie beschreiben Fälle, in denen die Kranken infolge ihrer nervösen Magenbeschwerden derart in ihrem Allgemeinzustand herabgekommen waren, daß der Gedanke an Magenkrebs nahe lag, und die durch die elektrische Behandlung geheilt wurden. Die Methoden, die die Verf. in diesen Fällen in verschiedener Kombination und Reihenfolge anwendeten, sind:

1. Das einfache statische Bad, welches den Allgemeinzustand hebt und die nervöse Reizbarkeit vermindert; damit werden statische Funken (am besten „mittelbare Reizung" nach Tripier) verbunden, welche eine Kontraktion der Bauchdecken hervorrufen und damit eine Massage des Magens bewirken.

2. Galvanisation des Vagus; Elektroden an beiden Seiten des Halses, 5 Min. 5—10 Milliampere, mit einigen Stromwendungen, wirkt besonders gegen das nervöse Erbrechen und verringert die Appetitlosigkeit.

3. Galvanisation, oder am besten Galvano-Faradisation des Leibes in der Richtung von vorn nach hinten, bekämpft die Verstopfung und wirkt beruhigend auf die Reizbarkeit des Plexus abdominalis.

Verfasser glauben, daß diese verschiedenen Prozeduren auch auf die Sekretionsvorgänge im Verdauungskanal von modifizierendem Einfluß sind.

An den Vortrag schließt sich eine Diskussion an, in der wieder einmal die alte Frage, ob in diesen Fällen nicht eine rein suggestive Wirkung vorliege, gründlichst diskutiert wird.

Es werden die alten Ansichten für und wider, aber keine neuen Tatsachen und Argumente vorgebracht. Mann (Breslau).

## Lichttherapie.

**Felix Davidsohn.** Über Einrichtungen zur Behandlung mit ultravioletten Strahlen. Berlin, Deutsche Medizinische Wochenschrift 73, 1907, Nr. 25.

Drei Strahlen aussendende Quellen kommen für die therapeutische Verwendung ultravioletter Strahlen in Betracht: das Sonnenlicht, das

elektrische Bogenlicht und das Quecksilberlicht. Für Sonnenlicht gebraucht man eine hohle plankonvexe Linse von ca. 30 cm Durchmesser. Der Hohlraum ist mit ammoniakalischer Kupferlösung gefüllt.

Die Strahlen des elektrischen Bogenlichts werden durch eine Quarzlinse parallel gemacht und auf die durch Druck blutleer gemachte Haut geleitet. Zum Betriebe des Original-Finsenapparates gebraucht man 60 Ampere Strom, für die Finsen-Rainlampe 20 Ampere. Billiger als Bogenlicht ist Quecksilberlicht. Es entsteht in einer luftleer gemachten Glasröhre, welche mit Quecksilberdampf erfüllt ist, durch Gleichstrom. Das Glas muß in besonderer Weise hergestellt werden, um die ultravioletten Strahlen hindurchzulassen. Das ist die Uviollampe von Schott und Genossen. — Oder man muß Quarz zur Herstellung der Lampen benutzen. Die Quarzlampe wird heißer als die Uviollampe und hat infolgedessen eine größere Tiefenwirkung; denn mit der Wärme nimmt die Menge der ulravioletten Strahlen zu. Trotz des teuren Preises glaubt Davidsohn, sei die Quarzlampe für Lupus und Nävusfälle unentbehrlich. Bei oberflächlichen Krankheiten, Allopecia areata, Ekzem, Akne, kann man dasselbe mit der Uviollampe erreichen. Appel (Altona).

**Hans Jansen.** Über Wärmewirkung bei Finsenbehandlung. Berl. klin. Wochenschr. 1906, Nr. 43.

Von Scholz war behauptet worden (Berl. klin. Wochenschr. 1904, Nr. 18), daß die Finsenbehandlung einfach eine Wärmebehandlung sei. J. hat daraufhin folgende Versuche angestellt:

Ein feines Quecksilberthermometer wurde in die Glutealmuskulatur eines Meerschweinchens 5 mm unter die Hautoberfläche eingebracht, die betreffende Stelle wurde dann belichtet. Dabei zeigte sich, daß die Temperatur etwas sank, jedenfalls keine Erwärmung eintrat.

Die Temperatur in größerer Tiefe wurde an Kaninchen mittels „Thermonadeln“ gemessen. Diese bestehen aus Konstantan (einer Legierung von Kupfer und Nickel) und sind an beiden Enden mit Kupferdraht verlötet. Die Verlötungsstelle ist spitz ausgezogen. Das freie Ende der Kupferdrähte führt zu einem Galvanometer. Es entsteht durch Erwärmung ein starker thermoelektrischer Strom. Die Höhe der Temperatur wird dadurch bestimmt, daß man eine andere Thermonadel in Wasser von konstanter Temperatur hält und nun den Ausschlag des Galvanometers vergleicht. Es zeigte sich, daß die Temperatur bei der Beleuchtung in einer Tiefe von 1,5 cm ca. 2—4,5° anstieg, die höchste erreichte Temperatur betrug 40,8°.

Da die Finsenwirkung nun aber ausschließlich an der Oberfläche statthat, nicht in der Tiefe, so kann von einer Wärmewirkung bei der Finsenbehandlung nicht die Rede sein. Trappe (Breslau).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgendiagnostik.

**R. Grashey.** Einige Fehldiagnosen. Archiv für physikalische Medizin und medizinische Technik 1906, Band II, Heft 1, S. 12—16.

Verf. berichtet über verschiedene röntgendiagnostische Irrtümer. Frakturen wurden in zwei Fällen bei der Durchleuchtung übersehen. Beide Fälle



lehren, daß man verletzte Körperteile zunächst mit den gewöhnlichen Methoden untersuchen soll; besteht Frakturverdacht, so hält man diesen auch negativen Röntgenogrammen gegenüber aufrecht; insbesondere wenn technische Schwierigkeiten obwalten. Eine Kontrollaufnahme nach mehreren Wochen gibt oft die Diagnose. Im allgemeinen kann man sagen, daß Frakturen, die mit guter Röntgentechnik nicht nachweisbar sind, eine so geringe Dislokation aufweisen, daß durch Unterlassung eines fest fixierenden Verbandes kein großes Unheil angerichtet wird. — Fremdkörper (Ösophagus, Schädel) wurden in einigen Fällen übersehen. — Seitlich von der Steißbeinspitze auftretende blasensteinverdächtige Schatten mußten nach gründlicher Sondierung der Blase, die das Freisein derselben von Konkrementen feststellte, als Phlebolithen angesprochen werden. Bei einer Frau mit Nierenkolik wurde nach negativem Ausfall der Nierenbilder ein Konkrement in den Ureteren, bei einem Manne mit Blasensteinen Nierenbeckensteine übersehen. Das weist uns darauf hin, in derartigen Fällen stets das ganze uropoetische System abzusuchen. Bei einer klinisch diagnostizierten Wanderniere war die Unterlassung der Röntgenographie zu bereuen, da die operativ freigelegte Niere einen Stein enthielt. Es empfiehlt sich daher, Wandernieren, Geschwülste zu durchleuchten, um Anhaltspunkte über Lage, Größe und Form des erkrankten Organs zu gewinnen. — Eine nach dem klinischen Bilde und dem Röntgenogramm als sicher vermutete Kniegelenksmaus wurde operativ nicht gefunden. — Mehrere auf Grund von Röntgenbildern angenommene bösartige Tumoren stellten sich als gutartig heraus.

H. Schlecht. (Breslau).

**Alfred Rothschold** (Berlin). Über einen Blasenstein mit Wachskern, Krankengeschichte und Beitrag zur Frage der diagnostischen Verwendung der Röntgenstrahlen bei Harnkonkrementen. Berl. klin. Wschr. 1906, Nr. 50.

Der Stein wurde von einem 21jährigen Manne durch Sectio alta gewonnen. Er wog 44 g und bestand aus phosphorsaurem Ammoniak und Magnesia und etwas Kalkkarbonat. Den Kern bildete ein knäuelförmig zusammengeballtes Stückchen Wachsstock, das sich Pat. in masturbatorischer Absicht eingeführt hatte.

Der Stein ist auf dem in der Arbeit wiedergegebenen Röntgenbild gut sichtbar. Auf der Originalplatte soll man außerdem noch die hypertrophischen Muskeltrabekel und einen 2. Konkrementschatten erkennen können. Ein 2. Blasenstein entsprach aber dem 2. Schatten nicht; R. glaubt daher, daß er durch einen Kotstein hervorgerufen wurde.

Es folgen 3 Röntgenbilder von Nierensteinen, die durch Nephrotomie gewonnen wurden; von ihnen gibt ein kleiner Oxalatstein den intensivsten Schatten.

Trappe (Breslau).

**Alban Köhler.** Typische Röntgenogramme von Knochengummen Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 73—77.

Köhler bringt sehr instruktive Bilder von Periostitis tibialis luetica, von Gummen, am os parietale, am Ellbogengelenk, am Fuß. Der Autor



hält die periostalen Affektionen gummöser Natur für so charakteristisch auf dem Röntgenogramm, daß er sich für berechtigt glaubt, die Diagnose aus der Platte allein zu stellen. Paul Krause (Jena).

**Hans Liebold.** Spontanfraktur des os ischii bei Tabes. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 77—82.

Liebold teilt einen Fall von Spontanfraktur des os ischii bei Tabes mit, welche erst durch das Röntgenbild entdeckt wurde. Auf dem zweiten, 1/2 Jahre nach der ersten Aufnahme angefertigten Röntgenogramm erkennt man neben der Fraktur Osteophytenbildung und Verknöcherungen an Ligamenten und Muskelinsertionen. Der publizierte Fall ist einzig in seiner Art. L. bespricht kurz die in der Literatur zugänglichen Fälle von Spontanfraktur am Becken und bringt am Schlusse ein eingehendes Literaturverzeichnis. Paul Krause (Jena).

**Eugen Fraenkel.** Untersuchungen über die Möller-Barlowsche Krankheit. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band X, S. 1—20.

In einer kritischen Abhandlung bringt Eugen Fraenkel in bekannter, lichtvoller Weise neue wertvolle Beiträge zur Kenntnis der Möller-Barlowschen Krankheit. Von besonderem Interesse für die Leser dieser Zeitschrift ist der Nachweis, daß die Röntgenuntersuchung konstante und charakteristische Befunde an den Knochen zutage fördert, welche eine sichere Diagnose ermöglichen. Am häufigsten wird sich im Röntgenbilde ein den jüngsten Zonen des Schafts der betreffenden Knochen angehöriger, verschieden breiter Schatten feststellen lassen, welcher jenem Knochenabschnitte entspricht, innerhalb dessen sich die für das in Rede stehende Leiden charakteristischen Gewebsveränderungen abspielen. Die in der Norm bis zum Übergang des Schafts in die Epiphyse zu verfolgende zierliche Spongiosastruktur wird in schroffer Weise unterbrochen und macht einem durch Kompression verdichteten Gewebe Platz, das sich im Röntgenbilde durch den an allen Knochen immer an gleicher Stelle wiederkehrenden Schatten markiert. Der Arbeit sind 9 Röntgenbilder und 4 anatomische Bilder angefügt.

Paul Krause (Breslau).

**Fraeterling, Karl.** Über Wachstumsstörungen nach kurzdauernden Röntgenbestrahlungen. Centralbl. f. Chirurgie 38 (1906), Nr. 19.

Einem acht Tage alten Hunde wurde mit einer Müllerschen Röhre die linke hintere Extremität 12 Minuten lang bei 20 cm Röhrenabstand bestrahlt. Im Alter von 7 1/2 Monaten wurde das Tier getötet. Die Maße waren folgende:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Oberschenkellänge | rechts | 15,0 cm, | links | 13,5 cm |
| Unterschenkellänge | „ | 15,0 „ | „ | 11,3 „ |
| Fußlänge | „ | 13,0 „ | „ | 9,5 „ |

Das Röntgenbild zeigt ferner, daß auch die betreffende linke Beckenhälfte schwächer ist, ebenso auch der linke Hoden.

Von fünf jungen Kaninchen diente eines zur Kontrolle, die anderen



wurden 5, 10, 15 und 18 Minuten bestrahlt. Folgende Tabelle gibt das Wachstum der einzelnen Tiere an.

| Kaninchen | Bestrahlungsdauer | Gewicht am 50. T. | Gewicht am 100. T. |
|---|---|---|---|
| Nr. 1. | nicht bestrahlt | 510,0 | 860,0 |
| „ 2. | 5 Minuten | 460,0 | † am 93. T. |
| „ 3. | 10 „ | 440,0 | 705,0 |
| „ 4. | 15 „ | 345,0 | 460,0 |
| „ 5. | 18 „ | 425,0 | † am 95. T. |

H. Ziesché (Breslau).

**Albers-Schoenberg.** Über Fehlerquellen bei der Harnleitersteinuntersuchung. Verhandl. d. Berl. Röntgen-Kongr. 1906, S. 6.

Aus seiner großen Erfahrung heraus gibt der Autor einen kurzen Abriß der bei Ureterensteinen differentialdiagnostisch in Betracht kommenden Gebilde und Harnleiterdivertikelsteine, Blasensteine, Prostatasteine, verkalkte Myome, Extrauteringraviditäten, Dermoidcysten, Verkalkungen der Iliaca und der Uterinalgefäße, Kotsteine, Phlebolithen, Spina ischii-Anlagerungen und Einlagerungen in die Ligg. sacroiliaca. Die kritischen Bemerkungen, die der Autor anschließt, sind von höchstem Werte.

H. Ziesché (Breslau).

**Karl Francke.** Offener Brief an Herrn Dr. Levy-Dorn.

Polemische Richtigstellung der Besprechung, die Levy-Dorn in der „Deutschen medizin. Wochenschr.“ über das Buch Franckes: Die Orthodiagraphie geliefert hat. Die vielen Röntgenologen, die das Büchlein von Francke schätzen und anwenden, werden mit Freude die Verteidigung des Autors gegen die teils unberechtigten, teils zu scharfen Angriffe Levy-Dorns kennen lernen. H. Ziesché (Breslau).

## Mitteilungen.

Eine neue elektrologische Zeitschrift erscheint seit Anfang dieses Jahres unter dem Namen: „Gazette electrique“ in Paris. Redakteur ist Dr. Paul Charles Petit, Paris, Rue de Caire No. 11. Die Zeitschrift ist für den Gebrauch des praktischen Arztes bestimmt, erscheint vierzehntägig und will nach Möglichkeit eine vollständige Orientierung über unser Gebiet geben.

Die Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas“, Berlin N., Friedrichstr. 131d, gibt einen umfangreichen Katalog über elektrische Lichtbäder und Lichtheilapparate heraus. Derselbe enthält ausführliche Mitteilungen über die Konstruktion der Lichtbäder und zahlreiche Literaturangaben und bringt die mannigfaltigen bewährten Konstruktionen der Firma auf diesem Gebiet, unterstützt durch zahlreiche Abbildungen, anschaulich zur Darstellung.



# Zeitschrift
für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

**Band 9** **1907** **Heft 6**

## Klinische Beiträge zur Lehre vom Vierzellenbad und von hydroelektrischen Kondensatorentladungen.

Von **Dr. Zanietowski.**

(Fortsetzung.)

Ich kann hier nicht auf Einzelheiten dieses zeitlichen Verlaufes eingehen, es würde mich auch zu weit führen, wenn ich an Beispielen beweisen möchte, wie dieser zeitliche Verlauf der Widerstandsabnahme nicht nur von Spannung und Fläche, sondern auch von der Individualität der Krankheit abhängig ist. — Es war nur mein Zweck zu erläutern, warum bei derselben Oberfläche der flüssigen Elektroden, bei demselben Druck und derselben Nässe, die Werte so konstant ausfallen; auch meinte ich, es wäre von Belang, daß der Arzt im Walde der mannigfaltigen Widerstandszahlen und Widerstandstheorien sich genau davon Rechenschaft gibt, 1. was für eine Periode des Widerstandsablaufes, bei Anwendung des heute ziemlich verbreiteten Vierzellenbades, in Betracht kommt, 2. warum die Zahlen so niedrig sind und manchmal den üblichen Regeln zu widersprechen scheinen, 3. wie dieselben mit den neuen Ionentheorien in Einklang zu bringen sind.

Wenn wir in allen unseren Versuchen uns vor Augen halten, daß der Körperwiderstand heutzutage als ein der Ionenbewegung entgegenarbeitender Faktor aufgefaßt wird, und daß derselbe nicht nur von der Natur des körperlichen Leiters selbst, sondern auch von der Zahl und der Natur der durchdringenden Ionen abhängt, so werden wir auch die Differenzen der verschiedenen Werte bei verschiedenen Applikationsarten verstehen können. Wenn nun Schnée, in seiner als Manuskript gedruckten Abhandlung, sagt, daß der „Widerstand beim normalen Menschen von einer beliebigen Extremität zu einer anderen ca. 1000 Ohms und von zwei zu zwei Extremitäten ca. 500 Ohms beträgt“, so hat er vollkommen Recht. Die Zahlen fallen so niedrig aus, weil die Fläche der





flüssigen Elektroden 15mal so groß ist, wie diejenige, die wir bei Benutzung gewöhnlicher Elektroden verwenden; diese Zahlen ändern sich mit der verdoppelten Fläche der in die Wannen eingetauchten Extremitäten, weil dann zweimal soviel Ionen einzudringen imstande sind; diese Zahlen sind schließlich insofern ziemlich konstant, als wir bei der großen Oberfläche der nassen Elektroden und der dadurch bedingten rapiden Ionenwanderung und gleichzeitiger Widerstandsabnahme beinahe nicht imstande sind, in der Eile der alltäglichen Praxis andere Widerstandswerte zu ermitteln, als diejenigen, welche der Endperiode dieser Ionenwanderung entsprechen und welche wir bisher als „relatives Widerstandsminimum" zu bezeichnen pflegten. So haben auch die von mir mit gewöhnlichen Elektroden untersuchten normalen Leute zwischen beiden Extremitäten einen scheinbaren Widerstand von 1000—2000 Ohms für kurze Stromschlüsse mit der Duboisschen Kugel oder mit meinem Kondensatorrelais gezeigt; bei längeren Stromschlüssen fiel aber dieser Widerstand von einem maximalen Anfangswerte (20—15000 Ohms) bis zu einem Minimum (1500—2000 Ohms) herab; bei Anwendung der breiten nassen Elektroden des Vierzellenbades war das Maximum gleich vom Anfang ab 10—15mal kleiner als im vorigen Beispiel, da ja die Elektroden 10—15mal größer waren, und fiel rapid bis zum approximativen Werte von ca. 1000 Ohms herab. Dieser Endwert war aber nur zufällig so niedrig, wie der soeben erwähnte „scheinbare Widerstand" von Dubois, auf dessen Wesen ich hier nicht eingehen will, und der für kurze Stromstöße sehr gering ist, gleichviel ob diese Tatsache von der kondensatorischen Eigenschaft des Körpers (Dubois) oder von dem Polarisationsmangel (Hoorweg) abhängt. Auch für Wechselströme verschiedener Frequenz scheint der Widerstand niedrig und ziemlich konstant zu sein, obwohl die Erregbarkeit mit der Frequenz und der Periodenzahl variiert; bei verschiedenen Individuen war er 500—1000 Ohms gleich, und es läßt sich wohl in dieser letzten Hinsicht nichts zu den vorzüglichen Versuchen von Mann hinzufügen[1]). So wie Mann angegeben hatte, daß die Vergrößerung des Widerstandes durch Verkleinerung der Elektrode ein Einschieben des Eisenkernes im einfachen Induktionsapparate erfordert, so erhielt ich auch immer eine Verkleinerung des

[1]) Bei Benutzung verschiedener farad. Apparate ist aber der Widerstand desto kleiner — je kleiner die Windungszahl.



Widerstandes durch Vergrößerung der nassen Oberflächen im Vierzellenbade. Bei derselben Füllung, und zwar bei der üblichen (12 Liter in der Armwanne, 18 Liter in der Beinwanne), war aber der faradische Widerstand, so wie der für kurze Stromschlüsse, immer gering und beinahe konstant.

Ich will hier nicht darauf näher eingehen, warum der Körperwiderstand, ebenso für kurze faradische Ströme als für kurze Stromschlüsse und für Kondensatorentladungen, so konstant und so gering ist. Ich erinnere nur an das, was ich unlängst in meiner Monographie über Kondensatorentladungen von der Explosion dichtgedrängter Ionen (im Sinne von Frankenhäuser) und von der Wirkung zahlreicher, nicht gedrängter Ionen, gesagt habe. Die Explosion kommt während kurzer Stromschlüsse vor, findet wahrscheinlich durch einen kleinen Querschnitt des Nerven oder sogar des Neurofibrillen statt und reizt die reizbaren Organe im Moment des Vorganges selbst; wir berechnen höchstwahrscheinlich dann nur diesen scheinbaren und konstanten, geringen Widerstand, den der nervöse Weg der Explosion entgegenstellt. Für längere Stromschlüsse und Stromwirkungen, die auch dauernd reizen, kommt der hohe Widerstand der Haut und der elektrolytischen Gewebe in Betracht, der unter dem Einflusse der die Haut sättigenden, eindringenden Ionen bis zu einem relativen Minimum herabfällt. Dieses relative Minimum ist nun bei den breiten Elektrodenflächen des Vierzellenbades und bei den zahlreichen Ionen der Flüssigkeit so niedrig, daß es sogar einem scheinbar absoluten, konstanten Minimum oder zufällig auch dem soeben besprochenen niedrigen Widerstand für kurze Stromschlüsse gleichen kann.

Mit diesem relativ niedrigen und ziemlich konstanten Widerstande von normalen Leuten vergleichen wir nun in praxi den Widerstand anormaler Leute. Wir müssen dabei verschiedene Vorsichtsmaßregeln berücksichtigen. Es kann nämlich vorkommen, daß der nach x Minuten abgelesene Widerstand eines normalen Individuums zufällig identisch mit dem nach x Minuten abgelesenen Widerstand eines Basedow ist; eine längere Beobachtung wird uns aber beweisen, daß beim Basedow nicht nur die weitere Widerstandsdepression, unter dem Einfluß der Hautsättigung mit Ionen, rapider vor sich geht als bei normalen Leuten, sondern, daß überhaupt der Widerstand zu einem tieferen Minimum sinkt. Vice-versa habe ich entgegengesetzte Vorgänge bei verdickter Haut oder bei Poliomyelitis sehen können, und wir sind deswegen gezwungen, ent-





weder die Endperiode genau abzuwarten, oder den ganzen zeitlichen Verlauf zu berücksichtigen. Ich will noch nebenbei bemerken, daß in allen drei Fällen der (mit dem im Vorwort beschriebenen Unterbrecher) für kurze Stromschlüsse berechnete scheinbare Widerstand beinahe gleich war. Diese letzte Beobachtung würde etwa derjenigen von Schnyder ähneln, welcher sowohl bei gesunden Leuten, als auch bei einem Basedow und bei einer Sklerodermie den Wert des Widerstandes für kurze Stromschlüsse auf 1500 Ohms (Hohlhände) und 2000 Ohms (Fußsohlen) ermittelte, obwohl der gewöhnliche Widerstand für längere Stromdauer bei dem Basedow niedriger und bei der Sklerodermie höher als der normale war. In meinen Versuchen wurden für den kurzen Stromschluß bei normalen Leuten, bei Basedow und bei Poliomyelitis Werte von 1400 Ohms ermittelt, obwohl für dauernde Ströme die im Zellenbad eingetauchten normalen Hohlhände einen Widerstand von 3200 Ohms repräsentierten, diejenigen vom Basedow nur 1200 und diejenigen des Polymyelitikers über 4000 Ohms. Bei Anwendung von üblichen Elektroden, an der Stelle der Vierzellenbadwannen, war selbstredend der Anfangswiderstand ca. 10mal größer, also 12000—42000 Ohms gleich; unter dem Einflusse der Stromdauer fielen alle Werte schneller oder langsamer herab, und zwar im Vierzellenbad bis zu 1000 Ohms oder (Basedow) sogar bis ca. 800 Ohms. Aus diesem einzigen Beispiele scheint es nun ersichtlich zu sein, wie wichtig die Berücksichtigung des zeitlichen Widerstandsverlaufes in anormalen Fällen ist, und wie interessant der Vergleich der verschiedenen betreffenden Werte mit dem ziemlich konstanten Werte des scheinbaren Widerstandes für kurze Stromschlüsse ist. Über diese noch zu wenig berücksichtigte Frage scheinen mir die Akten noch nicht geschlossen zu sein; außer den obengenannten flüchtigen Bemerkungen über die wahrscheinlichen Ursachen des Wesens dieser Differenzen kann ich hier leider nicht ausführlich reden, da ja die vorliegende Mitteilung nicht eine Monographie über den Körperwiderstand ist, sondern eine Zusammenstellung von zwanglosen klinischen Versuchen, die mit dem Vierzellenbad durchgeführt worden sind.

Außer dem diagnostischen Werte haben vielleicht die Widerstandsschwankungen insofern einen prognostischen Wert, als öfters, unter dem Einfluß der elektrischen Behandlung, die anormale Sättigungsgeschwindigkeit der Haut mit Ionen sich immer mehr zur Norm nähert. Schnée hat sogar geäußert, daß „der Wider-

stand des erkrankten Körpers bei fortgesetzter Applikation abnimmt". Ich bestreite diese Äußerung nicht, aber ich erweitere dieselbe auch auf jene Fälle, wo der anormal kleine Widerstand eines Basedow zu steigen scheint. Auch möchte ich auf die indirekten Widerstandsveränderungen aufmerksam machen, welche von den Erregbarkeitsschwankungen abhängen. Ich habe z. B. in eigenen Versuchen konstatiert, daß bei verschiedenen Kranken, deren Nervenerregbarkeit erhöht war und z. B. 2 Milliampères anstatt 3—4 Milliampères zur Hervorrufung einer Minimalzuckung oder Minimalempfindung erforderte, bei vollkommen gleicher Spannung, unter dem Einfluß einer elektrischen Behandlung mit dem Vierzellenbad, die Milliampères immer mehr sich zur Norm näherten. Selbstredend wurden dann die entsprechenden Ohmwerte immer kleiner und fielen von 2500 Ohms auf 1666, 1429 und 1250, je nachdem die Intensität, bei derselben Spannung von 5 Volts, 2, 3, 3,5 und 4 Milliampères hoch war. Diese Zahlen, die ich als Beispiel meinen Versuchen entnehme, stimmen sogar mit einer Tabelle von Schnée auffallend; ich könnte mich aber wahrhaftig nicht äußern, ob diese Widerstandsabnahme „unter dem Einfluß der elektrischen Behandlung" ein Ausdruck der Erregbarkeitssteigerung ist, oder ob die Widerstandsabnahme ein primäres Ereignis bildet. Wenn wir den Theorien von Dubois über Voltaisation folgen möchten, so dürfte wohl die Konstanz der Spannung für die zweite Vermutung sprechen; anderseits habe ich aber öfters gemerkt, daß unter dem Einflusse einer elektrischen Behandlung auch unerregbare oder untererregbare Nerven und Muskeln an Erregbarkeit gewinnen, was schon von Mann mit einfachen Elektroden bewiesen und von Levi in einer unter der Anleitung von T. Cohn durchgeführten Arbeit bestätigt wurde. In diesen Fällen fällt die Erregbarkeit zur Norm herab, und es steigen die entsprechenden Widerstandswerte bei derselben Spannung. Ich würde es jedenfalls nicht wagen, so wie Schnée, zu äußern, daß „der erkrankte Körper gegenüber dem gesunden einen größeren Widerstand aufweist und daß derselbe bei fortgesetzter Applikation abnimmt", sondern, daß der anormale Körperwiderstand von einem zu hohen oder zu niedrigen Werte bis zur Norm während der Therapie zurückkehrt, was entweder eine primäre Widerstandsveränderung bedeutet, oder auch einen sekundären Vorgang, der die gleichzeitigen Erregbarkeitsveränderungen begleitet. Ich bestreite also die Beobachtungen von Schnée nicht; ich ergänze nur die Deutung derselben und erweitere die Grenzen der

pathognostischen Verwertbarkeit. Es läßt sich zuletzt nicht leugnen, daß sich bei verschiedenen Schaltungen des Vierzellenbades nicht nur die Widerstandsveränderung selbst erkennen läßt, sondern sozusagen der betreffende Körperteil, dessen Werte mehr oder weniger anormal sind. Ob man daraus, wie es Schnée sagt, auf den „Sitz der Erkrankung" schließen darf, kann ich aus Mangel an betreffender Erfahrung nicht sagen; jedenfalls glaube ich betonen zu dürfen, daß, bei Einschaltung der oberen Extremitäten, öfters eine Widerstandserhöhung bei Neurasthenikern zu beobachten war, was wohl im Einklang mit der Arbeit von Haskovec (1905) steht.

Bevor ich zu den Erregbarkeitsversuchen schreite und den vorliegenden Abschnitt über den Widerstand beendige, möchte ich noch einige Bemerkungen über die Ermüdung einschalten. Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Veränderungen der Spannung und der Intensität, welche dauernd unter dem Einfluß einer elektrischen Kur eintraten, habe ich selbstredend öfters mit solchen Veränderungen zu tun gehabt, die vorübergehend waren, baldigst zur Norm zurückkehrten und nur auf Ermüdung beruhten. Die interessanten Bemerkungen von Gärtner und Bernhardt, welche den Lesern der vorliegenden Zeitschrift bekannt sind (Heft II, 1905), haben mich dazu angeregt, meine Versuche auch mit dem Vierzellenbad weiterzuführen. Ich habe nicht nur die Spannung und Intensität des Badestromes nach verschiedener, am Ergostat der Firma „Sanitas" gemessener, Arbeitsleistung berücksichtigt, sondern auch die Arbeitsleistung selbst und die Ermüdung durch verschiedene Stromarten hervorgerufen. Die Funkenentladungen der mir von obengenannter Firma freundlichst zur Verfügung gestellten Apparate, und zwar der hochgespannten vielscheibigen statischen Maschine und des neuesten Hochfrequenzresonators, haben weniger ermüdet, als die Unterbrechungen des galvanischen oder faradischen Stromes im Vierzellenbade; diese Unterbrechungen haben ihrerseits destomehr ermüdend gewirkt, je rapider die Unterbrechungen waren, was im Einklang mit der neuesten Therapie [1]) der Entartungen steht; durchschnittlich haben jedoch die obengenannten Unterbrechungen weniger ermüdet im Bade, als bei Anwendung kleiner Plattenelektroden. Am wenigsten haben die Kondensatorentladungen ermüdend

[1]) Rhytmische Tetanisation und rare Faradisation („courants espacés" der Franzosen).



und erregbarkeitsverändernd gewirkt, und ich habe neulich diese längst von mir betonte Tatsache, graphisch an einem Ergograph von Mosso im physiologischen Institut in Wien feststellen können.

Ich komme nun zu jenen Versuchen über Nervenerregbarkeit, die ich unlängst mit gleichzeitiger Anwendung des Vierzellenbades und meines Kondensatorapparates durchgeführt habe. Diese diagnostischen Versuche hatten den Zweck, in einer Reihe von „scheinbar normalen" und normalen Fällen die allgemeine Erregbarkeit zu bestimmen. Unter diesem Ausdruck verstehe ich den Gegensatz zur lokalen Erregbarkeit gewisser Nervenstämme. Da nämlich die Bedingungen der Elektrodenapplikation beim Vierzellenbad ziemlich konstant sind und da auch die Schwankungen des Widerstandes in rascher Weise vor sich gehen, habe ich es versucht, in verschiedenen Fällen unter denselben Bedingungen die minimale Kondensatorentladung zu bestimmen, bei welcher die erste Empfindung und die erste Minimalzuckung entsteht. Die erste Empfindung entstand gewöhnlich an den Fingerspitzen, die erste Minimalzuckung im Gebiete des Medianus; bei stärkeren Entladungen folgten Zuckungen im Bereiche des Ulnaris, des Tibialis und zuletzt des Radialis. Erst bei sehr starken Entladungen werden weitere Gebiete gereizt, und es kommen gewöhnlich wegen der äußerst kurzen Dauer des Reizes keine unangenehmen Komplikationen im Sensorium vor; je höhere Kapazitäten wir aber brauchen, desto mehr kommt auch eine gewisse Ähnlichkeit mit dem konstanten Strome in den Vordergrund. Das Optimum der Entladung liegt beinahe in denselben Grenzen, wie das entsprechende Optimum der von mir in der vorliegenden Zeitschrift angegebenen Zahlen; auch ist bei verschiedenen Füllungen der Vierzellenbadwannen das Verhältnis der optimalen Entladungsquantität zur entsprechenden Intensität des galvanischen Stromes ziemlich konstant im Sinne meiner früheren Hypothesen über den spezifischen Leitungswiderstand. Ohne hier auf weitere Einzelheiten einzugehen, die übrigens nur eine Erweiterung meiner in der vorliegenden Zeitschrift publizierten Monographie bilden, betone ich nur so viel, daß zur Hervorrufung der Minimalzuckung und der ersten Empfindung bei verschiedenen normalen Leuten eine sehr konstante Elektrizitätsmenge erforderlich war, deren kleiner Spielraum im Verhältnis zu den üblichen Erregbarkeitsgrenzen für galvanischen und faradischen Strom noch prägnanter in den Vordergrund trat, als es bisher mit einfachen Elektroden der Fall war. Eigentlich hätte ich den Ausdruck „üb-



liche Erregbarkeitsgrenzen" nicht brauchen dürfen, nachdem bisher das Vierzellenbad, auch bei Anwendung galvanischer und faradischer Ströme, für diagnostische Zwecke nicht gebraucht worden ist. Ich habe mir erst eine solche Erregbarkeitstabelle für verschiedene Füllungen des Vierzellenbades ausarbeiten müssen und habe mit galvanischen und faradischen Werten diejenigen der Optimalentladung verglichen. Man könnte nun sagen, es wäre gar nichts Neues an der Sache, und ich will deswegen kurzweg erörtern, was für eine theoretische und praktische Verwendung die obengenannten Versuche, wenigstens für mich selbst, hatten.

Ich fange absichtlich mit der praktischen Seite an. Schon im Jahre 1902 habe ich betont und beschrieben, daß bei verschiedenen Entwicklungsfehlern und Ernährungsstörungen die Erregbarkeit eigentlich nie normal ist; dasselbe kann man desto sicherer von verschiedenen Neurosen sagen, bei denen die Erregbarkeit verschiedener Nervenstämme wohl in die alten Rahmen der breiten Erregbarkeitswerte paßt, jedoch nach links und rechts von einem ziemlich schmalen Streifen der wahrhaftig normalen Erregbarkeiten schwankt. Besonders mit Kondensatorentladungen läßt sich dies in sehr bequemer und prägnanter Weise bestätigen, und das Unbequeme liegt eigentlich nur daran, daß wir nicht immer Zeit und Möglichkeit haben, alle Nervenstämme zu untersuchen, besonders wenn es sich um irgend einen Kranken handelt, der „nicht nervös" ist. Auch habe ich gemerkt, daß die Über- und Untererregbarkeit nicht immer in allen Gebieten und nicht immer in demselben Gebiete hervortritt. Wenn ich nun einen Patienten, der normale Nerven zu haben scheint, mit Hilfe des Vierzellenbades und der Kondensatorentladungen untersuche, so kann ich mich in äußerst rapider Weise davon überzeugen, ob seine Erregbarkeit überhaupt normal ist, und eventuell wo sie anormal ist. Entweder entsteht, unter normalen Bedingungen, eine Empfindung an den Fingerspitzen und dann, in obengenannter Reihenfolge, Zuckungen im Gebiete des Medianus, Ulnaris, Tibialis usw., oder es entsteht die Empfindung und die Zuckung viel früher als gewöhnlich; zuletzt kann auch eine Ausnahme in einem gewissen Gebiete zur Geltung kommen, so daß z. B. die Tibialisreizung viel früher als diejenige des Medianusgebietes, oder auch diejenige des Medianus viel später als diejenige des Tibialis hervortritt, und wir haben dann die Krankheit gewöhnlich in einem frühen Stadium, öfters ohne Angabe des Patienten, quasi „bei Gelegenheit" erhascht. Ich verzichte hier auf eine nähere

Analyse der Sensibilitätsveränderungen und der Erregbarkeitsveränderungen bei Neurasthenikern; wie ich höre, beschäftigt sich Dr. Kramer in Breslau mit Sensibilitätsbestimmungen und zwar auf Grund der von mir und von Mann beschriebenen Kondensatormethode; auch hat anderseits Mann am letzten Mailander Kongreß geäußert, er hätte eine Reihe von interessanten Erregbarkeitsveränderungen bei Neurasthenikern beobachtet. Ich begnüge mich also damit, einige interessante Beobachtungen zu notieren, wie die Erregbarkeitsveränderungen im Bereiche des Tibialis bei Osteomalacie, im Bereiche bestimmter Nervengruppen bei Beschäftigungsneurosen und im Bereiche beinahe aller Nervengruppen bei der Neurasthenie und Hysterie; bemerkenswert sind auch die Erregbarkeitsveränderungen bei der Anämie, bei welcher wir entweder mit schwachem, aber äußerst erregbarem Nervensystem, oder mit träger Leitungsgeschwindigkeit und herabgesetzter Empfindlichkeit zu tun haben. Die Hauptsache bleibt aber wohl die, daß man nicht immer in praxi imstande ist, eine genaue oder überhaupt eine oberflächliche Elektrodiagnose durchzuführen, besonders bei Individuen mit scheinbar normalen Nerven; die einfache Beobachtung der Kondensatorwerte während der Prozedur, die z. B. für rheumatische oder kataphoretische Zwecke bestimmt war, hat mich aber öfters dazu geführt, daß eine „funktionelle Abnormität“ sich von selbst verraten hat. Ich habe mir auch erlaubt, dieses Verfahren, welches gewissermaßen an die alte Methode von Erb erinnert, mit dem Namen einer allgemeinen Elektrodiagnose, im Gegensatz zu der lokalen zu bezeichnen. Erb hatte nämlich gefunden, daß bei derselben Person die verschiedenen Nerven in Bezug auf ihre Erregbarkeit ein konstantes Verhältnis zeigen; ich habe wiederum ein sehr interessantes Verhältnis der Kondensatorentladungen gefunden, die in gewissen Nervenstämmen und Muskelgruppen eine Minimalzuckung hervorrufen. Dieses Verhältnis ist schon teilweise aus einigen Beispielstabellen meiner Monographie über Kondensatorentladungen ersichtlich; bei derartigen Applikationen, wie diejenige des Vierzellenbades, tritt dasselbe außerdem in der Form einer normalen oder anormalen „Reihenfolge“ von Zuckungen oder Empfindungen auf. So trat z. B. bei Anwendung eines Mikrofarads die erste Empfindung an den Zehen immer bei 9—10 Volt, die Zuckung des Gemellus immer bei 18 Volt, diejenige des Flex. pollicis immer bei 23—24 Volt auf; wenn man, außer den vier Wannen, noch eine Nackenelektrode benutzte, trat die erste Zuckung in dem Adduktor pollicis immer

bei 8—9 Volt, diejenige der Nackenmuskeln immer bei ca. 13 Volt, diejenige der Wadenmuskeln bei 18—19 Volt hervor. Diese Konstanz der Reihenfolge war auch für sehr kurze Stromschlüsse und für Spannungswerte des einfachen galvanischen Stromes leicht zu ermitteln (z. B. 4 Volt für die Hohlhand, 5 Volt für die Nackenmuskeln, 8 Volt für die Zehen), jedoch nicht für die mannigfaltigen Intensitäten und die erst daraus berechneten Ohmwerte. Es leuchtet wiederum ein, warum die Duboisschen Untersuchungen doch nicht wertlos waren, und warum Hoorweg mit Recht anerkannte, daß es Fälle gibt, in welchen statt der üblichen Intensität die Polspannung konstant bleibt.

(Schluß folgt.)

---

# Inwiefern kann heutzutage die Radiophototherapie konkurrieren mit der Chirurgie bei der Behandlung bösartiger Geschwülste (Karzinome, Sarkome, Lymphome)?

(Nach einem am III. internat. Kongresse für Elektrologie und Radiologie in Mailand gehaltenen Vortrage erweitert und umgearbeitet).

Von **Dr. Rudolf Steiner,**
Leiter des „Istituto italiano di fotoradioterapia" in Rom.

(Fortsetzung.)

## II. Teil.

### II. Sarkome.

Wiewohl die Sarkome in ihrem Verhalten Röntgenstrahlen gegenüber so manche Ähnlichkeiten aufweisen mit den Carcinomen, so bieten sie andrerseits eigenartige Charaktere, die ihre Sonderbeurteilung schon heute sicherlich berechtigen. Auch bei der Strahlenbehandlung dieser Tumoren sind wir zwar noch weit davon entfernt, eine leitende, wissenschaftlich begründete Richtschnur zu besitzen. Trotzdem aber kann schon heutzutage die Röntgenbehandlung dieser Neubildungen vielleicht noch in höherem Maße als die der Carcinome erfolgreich in Konkurrenz treten mit der diesbezüglichen operativen Therapie. Bei der nun folgenden näheren Besprechung sollen die einzelnen Formen gleichzeitig nach ihrem Sitze und dem Grade ihrer Empfindlichkeit Röntgenstrahlen gegenüber derart berücksichtigt werden, daß der empfindlicheren Arten zunächst Erwähnung getan wird.



Ebenso nun wie die oberflächlichen Hautcarcinome die für eine erfolgreiche Radiotherapie geeignetste Krebsart vorstellen, ebenso weisen die Hautsarkome in ihrer mannigfachen Form (weiche oder harte, zirkumskripte oder mehr diffuse oder melanotische) die größte Sensibilität X-Strahlen gegenüber auf. Selbst ihre bösartigste, unter dem Namen Sarcoma idiopathicum multiplex haemorrhagicum (Kaposi) bekannte Form, die namentlich in nördlichen Gegenden häufig, bei uns hier recht selten zu sehen ist, und durch ihre enorme Schmerzhaftigkeit berüchtigt ist, wird örtlich günstig beeinflußt insofern, als die schmerzhaften zirkumskripten und diffusen Infiltrate schon nach Verabfolgung relativ geringer Oberflächendosen schmerzlos, flacher und wesentlich verkleinert werden, Pigmentationen nachher hinterlassend (Kienboeck). Welchen Erfolg dies bedeutet, weiß besonders derjenige zu schätzen, der einst an einer Klinik Kaposi, diese von polnischen und russischen Gegenden als rarae aves, herüberkommenden Kranken gesehen hat, welche zur Linderung ihrer entsetzlichen Qualen dieses damalige dermatologische Mekka aufsuchten, aber leider vergeblich! Wenn daher bei der einfachen oder melanotischen Hautsarkomform die Radiotherapie insofern den chirurgischen Enucleationen und Abtragungen vorzuziehen und den nur selten nutzbringenden Arsenkuren gleichzustellen ist, als auch hier ohne Schädigung des Integumentes Heilungen und Schwund der Neugebilde erzielt werden können, so gilt dies um so mehr für das hämorrhagische Hautsarkom, bei dem, wenn man von einem Heilmittel hier überhaupt reden kann (meist führt es doch durch tiefe Metastasten und Ausbreitung zum Exitus), doch nur die Röntgenstrahlen als solches zu nominieren wären; namentlich ist es der hämorrhagische Charakter dieser Form, auf den die hochgradige Sensibilität derselben der Radiotherapie gegenüber zurückzuführen ist (näheres siehe hierüber weiter unten). Um Rezidive zu verhüten wird es auch hier und besonders bei multipler Hautsarkomatose ratsam sein, nach erfolgtem klinischem Schwunde der Tumoren für einige Zeit die Strahlentherapie fortzusetzen.

Vom geschichtlich-radiologischen Standpunkte ebenso wichtig als interessant ist die nunmehr zu besprechende Sarkomform — das unter dem Namen Mycosis fungoides (Alibert) bekannte Krankheitsbild — welche sozusagen eine Übergangsform darstellt zwischen der eben geschilderten, oberflächlichen Tumorart und den weiter unten zu schildernden Lymphosarkomen im wahren Sinne des Wortes. Man kann mit Recht behaupten, daß es eigentlich die Mycosis

fungoides war, welche die Radiotherapeuten darauf aufmerksam machte, daß die Behandlung von Sarkomen ein neues, breites Studiengebiet der Radiologie eröffnet. Denn alle Radiologen (ich nenne besonders Holzknecht, Scholtz, Taylor, Belot, Biserié) sind darüber einig, daß genanntes Leiden prompt und sicher auf sachkundige Bestrahlung reagiert in allen Stadien seiner Entwicklung. Dadurch soll aber keinesfalls behauptet werden, daß jedesmal die Mycosis durch Röntgenstrahlen völlig und dauernd geheilt wird! Denn es ist doch kaum denkbar, daß die Röntgenstrahlen die oft in zahlreichen Organen vorhandenen Metastasenbildungen (ich selbst konnte auf der Klinik Kaposi seinerzeit einen Fall lange Zeit hindurch verfolgen, der post mortem Metastasen im Herzen, Nieren, Lungen aufwies) zur Rückbildung bringen dürften. Aber damit ist schon enorm viel geleistet, wenn der fürchterliche Pruritus, die rasend schmerzhaften Infiltrationen, die juckenden Erytheme und Ekzeme, die spannenden, jauchig zerfallenen Tumoren zum Schwunde gebracht werden — ein Erfolg, den weder dermatotherapeutische Mittel, noch innere Kuren und absolut nicht die Chirurgie jemals aufzuweisen vermochten! Ein abschließendes Urteil über die Rezidivfähigkeit derartig traktierter Neoplasieen mangelt uns auch hier, und es ist namentlich fraglich und erst in Zukunft zu entscheiden, inwiefern örtliche Rezidive durch eine der klinischen Heilung anzuschließende Folgebehandlung verschoben oder verhütet werden können.

Diese außerordentliche Empfindlichkeit der Infiltrationen und Neubildungen der Mycosis findet ihre Erklärung in den den klinischen Befunden korrespondierenden bekannten pathologisch-histologischen Untersuchungen, nach welchen die Mycosis eine Abart der oberflächlichen Lymphosarkome ist (Kaposi, Kundrat, Paltauf, Besnier, Hyde, Darier etc.); die elektive Einwirkung der X-Strahlen auf derartige lymphoide Gewebsarten hat Heinecke als erster uns experimentell geklärt, und ist dieselbe als fundamental von allen Radiologen bekräftigt worden. Erwähnenswert erscheint es mir endlich, daß gerade diese Möglichkeit der histologischen Vor- und Nachuntersuchung bei der Mycosis ebenso wie auch bei der erstgenannten Hautsarkomart von nicht zu unterschätzendem Werte ist, da sie den Ungläubigen die Diagnose eines Sarkomes beweist, dem Radiologen aber den den radiologischen Carcinomheilungen analogen, früher bereits angedeuteten Werdevorgang bei der Genesung dieser und der folgenden, schwierig nur zu untersuchenden Sarkomformen klar-



legt; so ist namentlich der von Taylor mitgeteilte Fall eines Hautfibrosarkoms der Brust, der späterhin geheilt, an einem Typhus starb und histologisch an den Bestrahlungsstellen völlig normale Hautstruktur zeigte, nach dieser Hinsicht hin ungemein lehrreich.

Die so erzielten günstigen radiotherapeutischen Resultate bei der, sagen wir mehr oberflächlichen, lymphomatösen Sarkomform rechtfertigten die Strahlenbehandlung wirklicher, ausgedehnter Lymphosarkome namentlich der Kavitäten und des Mediastiums, wo man heute bereits über Resultate verfügt, welche mit der chirurgischen Behandlung (wenn man von einer solchen bei tiefen derartigen Tumoren überhaupt sprechen kann) kaum eigentlich verglichen werden können (Clopat, Cohn, Kienboeck, Steiner). Als deutlich sprechenden Beweis solcher Erfolge möchte ich hier einen unter meiner Beobachtung noch stehenden, instruktiven Fall hervorheben. Er betrifft einen 28jährigen kräftigen Mann mit einem über mannskopfgroßen linksseitigen und einem kindskopfgroßen rechtsseitigen Lymphosarkom der Halsdrüsen, der mir mit ganz schweren Symptomen von Schling-, Schluck- und Atembeschwerden, Schlaf-, Appetitlosigkeit und Hustenreiz, sowie bedenklicher Cyanose vom Lande in die Anstalt gebracht wurde. Die in diesem Zustande ausgeführte Radioskopie und Radiographie (Bleibende 70 cm-Distanz) ergab einen deutlichen, homogenen, nicht ganz scharfrandigen, in der Gegend der 2. Rippe genau $12^1/_2$ cm breiten und von hier aus gegen das Zwerchfell hin allmählich sich erweiternden pathologischen, nicht pulsierenden, der Sternalwand anliegenden, aber von ihr klar sich differenzierenden Mittelschatten, der in der Rippenbogengegend die Breite von 16 cm fast angenommen, von den lateral gelegenen, helleren Lungenschatten beiderseits deutlich abgrenzbar war; im letzteren, namentlich in der unteren Hälfte desselben mehr oder weniger intensive, fleckenartig ausgebreitete, isolierte oder durch schmälere Schattenstreifen untereinander und auch mit dem Mittelschatten zeitweilig zusammenhängende kleinere Schattenkonturen; — Infiltrationen des Mediastinums und der Bronchialdrüsen. Bereits nach den ersten 4—5 Applikationen begannen die schweren Begleitsymptome, namentlich der lästige Hustenreiz, die Schluck- und Atembeschwerden so zu schwinden, daß der Kranke ruhig schlafen konnte; man merkte ferner, wie das Allgemeinbefinden rasch sich besserte und nach 20 Sitzungen, abwechselnd in der Tumorengegend und der des Mediastinum in einem Zeitraume von $2^1/_2$ Monaten ausgeführt, war die mannskopfgroße Geschwulst bis zur Faustgröße verkleinert, die linksseitige gänzlich ver-



schwunden, ebenso die beide Tumoren seinerzeit verbindende 4—5 Finger breite harte submentale Infiltrationszone; der Allgemeinzustand war dabei ein so vorzüglicher geworden, daß der Patient um ein Zeugnis ersuchte, um seiner Arbeit wieder nachgehen zu können. Solche und analoge Beobachtungen geben beredtes Zeugnis hierfür ab, daß eine sachkundige radiotherapeutische Behandlung selbst ganz gewaltig großer derartiger Tumoren innerhalb relativ ganz kurzer Zeit nicht nur deutlichen lokalen Erfolg aufzuweisen hat, sondern auch den Allgemeinzustand solcher Leidenden selbst dann noch in hervorragender Weise günstig zu ändern imstande ist, wenn das Sarkom infolge seiner Ausdehnung schwerste Symptomenkomplexe mit sich gebracht hatte — eine Tatsache, die hier klar bewiesen und in analoger Weise auch für die folgenden Formen Geltung hat. Die lokale, eine relativ rasche Verkleinerung oder Schrumpfung oder selbst Schwund dieser Tumoren bedingende Wirkung ist nach dem über die Mycosis fungoides Ausgesagten klar; die örtlich analgesierende und besonders auch bei diesen Tumoren zutage tretende Wirkung der Röntgenstrahlen kann entweder durch Verkleinerung des Neugebildes und konsequente Aufhebung des die nahen Nervenstämme beeinträchtigenden Druckes oder durch direkte günstige Nervenbeeinflussung erklärt werden, wie sie anderweitigher genügend bekannt ist. Die ganz überraschende, unzweifelhaft auf die örtliche Radiotherapie zurückzuführende Allgemeinwirkung (auffallende Besserung des Allgemeinbefindens, Schlafes, Kräftezustandes etc.) kann doch nur so gedeutet werden, daß die Verbreitung und Verschwemmung toxämischer Sarkomprodukte durch rasch eingetretenen Stillstand im Wachstum des Neoplasmas eingeschränkt wurde. Die Frage, ob Dauerheilung ohne Rezidive bei Lymphosarkomen durch Strahlenbehandlung möglich, kann vorläufig nicht definitiv beantwortet werden; im Gegenteil, auf Grund der bis heute gelieferten experimentellen und klinischen Beiträge über den Einfluß der Röntgenstrahlung auf leukämische Gewebe und Organe ist eine dauernde Ausheilung derartiger Tumoren eigentlich schwer denkbar. Aber verdient es nicht ein ganz eminenter Fortschritt in therapeutischer Hinsicht und ein ausschließlicher Vorzug vor allen anderen Heilmitteln genannt zu werden, wenn Tumoren und deren Folge- und Begleiterscheinungen, wie der früher geschilderte, denen die innere Medizin hilflos und der Operateur ohnmächtig gegenübersteht, in wenigen Wochen so wesentliche Besserung und Schrumpfungen zeigen, daß ein Schwerleidender arbeitsfähig wird? Ist nicht mit der Verlängerung der Lebensdauer durch

Monate und Jahre hindurch einem Hilflosen schon enorm viel getan? Und wenn dies der Fall, ist es nicht die Radiotherapie allein, die solche schmerzlose Leistungen in so kurzer Zeit aufzuweisen vermag? Da muß es doch nur überraschen, wenn man noch Ärzte vorfindet, die derartige Fälle nicht radiologisch behandeln lassen, und nur völlige Unkenntnis solcher Erfolge entschuldigt diejenigen, die vor einer derartigen Therapie warnen!

Das von den Lymphosarkomen eben Ausgesagte behält im großen und ganzen seine Gültigkeit für Sarkome anderer Organteile, da in 90 derartigen von Kienboeck aus der Literatur zusammengestellten Fällen 16 gänzlich geschwunden sind nach der Strahlenbehandlung, 52 wesentlich verkleinert; nur bei 22 konnte kein nennenswerter Erfolg verzeichnet werden, so daß Erfolg zu Mißerfolg sich wie 3:1 verhalten (Kienboeck). Leider läßt sich auf Grund unserer heutigen Erfahrungen der Erfolg oder Mißerfolg absolut nicht mit Sicherheit voraussagen, namentlich wenn die Tumoren versteckt in Kavitäten, von Knochengerüsten bedeckt, schon von vornherein der klinischen Diagnose Schwierigkeiten bieten. Immerhin besitzt man aber schon jetzt so manche wertvolle Anhaltspunkte, die dem Radiotherapeuten bei einem eventuellen diesbezüglichen Urteile von wesentlichem Nutzen sind. Der Erfolg bei der Strahlenbehandlung der Sarkome im allgemeinen hängt ab:

1. Von der Lage dieser Geschwülste; aus den bereits bei den Carcinomen des näheren angedeuteten physikalischen Gründen ist es auch hier einleuchtend, daß bei gleichbleibender Strahlenintensität die mehr oberflächlich liegenden Sarkome als empfindlichere leichter schrumpfen oder schwinden, als die in Tiefen sich ausbreitenden. Am deutlichsten merkt man dies bei denjenigen Tumoren, die aus einem außen der Körperoberfläche aufsitzenden und einem in die Körperhöhlen ragenden Anteile bestehen, bei denen der erstere bedeutend rascher und leichter Besserungen aufweist als letzterer (Pussey, Spindelzellensarkom der Nase; Kienboeck, Nasenendotheliom). Ich selbst merkte dies zunächst bei dem bereits genauer geschilderten Lymphosarkom der Halsdrüsen, wo die Halsanteile bereits fast geschwunden waren, währenddem die von Sternum und Rippen bedeckte Partie nur geringe Diminutionen radiographisch und perkussorisch aufwies; dann aber bei einem von den Chirurgen als Unterkiefersarkom diagnostizierten, faustgroßen Tumor am Winkel des auf- und absteigenden Unterkieferastes eines 12jährigen Mädchens, der nebst einer äußeren Volumzunahme ein rasches Wachstum



gegen die Schädelbasis und Wirbel zu aufwies; die erstere Hälfte schwand nach wenigen Wochen, während die letztere Monate hindurch, wenn auch geschrumpft, klinisch und radiographisch sich nachweisen ließ.

2. Der Größe der Tumoren. Da bekanntlich die Sarkome ganz enorme Größen erreichen können, so ist es klar, daß, je kleiner der Tumor, um so eher und sicherer günstige Resultate von der Radiotherapie zu erwarten sein werden. Um bei recht großen Tumoren genügende Lichtdosen aufnehmen zu lassen, wird man oft genötigt sein, besonders wenn man mit kleinen Röhren arbeitet, den Tumor partiell zu bestrahlen, um so bei geringer Fokusdistanz größere und mehr penetrierende Strahlendosen auf mehr zirkumskripte Tumorherde zu verteilen, und wird hierdurch schon eine merkliche klinische Besserung bedeutend langdauernder gestalten können.

3. Ebenso ist im Auge zu behalten die Wachstumstendenz der Sarkome insofern, als namentlich bei der Behandlung derselben die radiologische Erfahrungstatsache immer wieder bekräftigt wurde, daß rasch sich vergrößernde, Neigung zu häufigen Rezidiven zeigende Geschwulstformen dieser Art viel prompter auf X-Strahlentherapie reagieren, als die solche Eigenschaften entbehrenden Tumoren (siehe die Fälle von Beck, Coley, Walker, Krogius, Kienboeck, Pusey, Mertens, Sjögren, Steiner). Die gesteigerte oder verminderte Wachstumstendenz steht aber meistens mit den grob-anatomischen und physikalischen Verhältnissen dieser Tumoren in Zusammenhang, die, wenn sie dicht sind (Chondro- und Osteosarkome), mehr Widerstand den eindringenden Strahlen bieten und daher geringere Empfindlichkeit letzteren gegenüber aufweisen, als solche Neugebilde, die aus trockenen oder fettig degenerierten Gewebsmassen bestehen, oder namentlich die infolge großen Reichtums an Lymph- und Blutgefäßen weichen, schwammigen Sarkome; erstere gestatten nur aus rein physikalischen Gründen leichter den Durchtritt der harten Röntgenstrahlen, während letztere außerdem mit reichlichen, Strahlen gegenüber sehr empfindlichen Blutgefäßen ausgestattet, ein Zurückgehen der neugebildeten Massen um so eher bedingen werden, als solche Tumoren meistens gleichzeitig aus jungen, grosse Vitalität und Vermehrungstendenz aufweisenden, daher sehr strahlenempfindlichen Gewebsarten bestehen.

4. Eifrig auf der Suche, eine begründete Erklärung für die so diverse Empfindlichkeit der mannigfachen Sarkomformen auf-





zufinden, hat man endlich analog den Hautcarcinomen sich bemüht, in der feinen histologischen Struktur dieser Tumoren festere Anhaltspunkte sich zu verschaffen, was ja namentlich für inoperable Fälle von größter prognostischer Tragweite wäre, aber bis heute nur mit geringem Erfolg. Denn, ganz abgesehen davon, daß ja in vielen, ja vielleicht in den meisten Fällen die mikroskopischen Untersuchungen schwer oder gar nicht möglich sein dürften, konnte dort, wo solche durchgeführt wurden, keine diesbezügliche Meinungseinigung unter den Radiologen erzielt werden, so daß einige die Rundzellensarkome (Coley), die anderen die Spindelzellensarkome (Pusey, Großman, Mertens, Sjögren) als sensibler der Strahlentherapie gegenüber bezeichnen.

Nach dieser kurzen Abschweifung über die Ursachen diverser Empfindlichkeitsgrade sarkomartiger Neubildungen Bestrahlungen gegenüber, die mir unentbehrlich erschien, um einfacher und leichter unserer Hauptfrage näher treten zu können, kehren wir zur Erledigung dieser letzteren abermals zurück. In Anbetracht des eben Erwähnten fällt die Beantwortung hier einfach und kurz zusammengefaßt folgendermaßen aus:

„Auf Grund der bis heute gewonnenen Erfahrungen ist es Pflicht der Chirurgen, jedweden klinisch als Sarkom diagnostizierten Fall ohne Unterschied vor irgend einem operativen Eingriffe der Radiotherapie zu unterziehen.“

Dieser führende Grundsatz in der Radiotherapie der Sarkome sei hier durch nachfolgende Überlegungen gestützt:

Zunächst erwächst dem Träger des Sarkoms durch diese Art der Behandlung, wenn sie sachverständig ausgeführt wird, sicherlich kein Schaden, da in einer nicht unwesentlichen Anzahl der Fälle der Tumor schon nach wenigen Applikationen zurückgehen wird (Erfolg zu Mißerfolg verhalten sich wie früher erwähnt 3:1); dort aber, wo dies nicht zutreffen sollte, wird doch dem Kranken kein Nachteil hieraus erwachsen, da es doch fast gänzlich ausgeschlossen ist, daß die Röntgenstrahlen, die nachgewiesenermaßen Zellschrumpfungen und Degenerationen bedingen, auf einmal Reizungszustände gleicher Zellen veranlassen sollten, wie viele Gegner der Radiotherapie meinen, und um so unwahrscheinlicher klingt es, daß durch diese Reizung des Tumors die Bildung von Metastasen auf dem Blutwege gefördert und der letale Exitus beschleunigt werden sollte. Wachsen unter Metastasenbildung und fortschreitender Kachexie Röntgenstrahlen gegenüber unempfindliche Tumoren, so ist nicht der durch






die Strahleneinverleibung gesetzte Reiz schuldtragend, da solche Verschlimmerungszustände ja meistens auch bei exspektativer Therapie maligner Geschwülste vorkommen, also selbst dann, wenn einfach der normale Ablauf des Leidens abgewartet wird. Schließlich aber ist nicht zu vergessen, daß das Mißlingen der radiologischen Sarkomkuren auf die uns noch mangelnde Kenntnis einer für verschiedenartig gestaltete Tumoren verschiedene „Dosis optima" häufig zurückzuführen sein wird; dies um so mehr, als die Erfahrung gelehrt, daß manche Sarkome ganz enormer Licht-Intensitäten zum Zurückgehen benötigen (Belot, Kienboeck) und öfters auch mit nicht genügend tief eindringenden Strahlen gearbeitet wurde. Wird daher, selbstredend vorausgesetzt, daß von Erfahrenen die Behandlung durchgeführt wird, kein Schaden dem Kranken verursacht, so haben wir der Chirurgie gegenüber die Frage zu beantworten, wie groß und inwieweit mit dem chirurgischen Vorgehen sich deckend, dieses übertreffend, oder ihm nur nahekommend, der durch die Strahlentherapie gebrachte Nutzen ist?

Ein Teil dieser Tumoren wird, wie wir ja wiederholt betont haben, tatsächlich zur Dauerheilung gebracht, d. h. die örtliche Geschwulstbildung nebst umgebenden Infiltrationen schwindet, ebenso die lokalen schmerzhaften Drucksymptome aus den bei den Lymphosarkomen bereits des näheren auseinandergesetzten Gründen, sowie auch die eventuell vorhandenen Kompressionserscheinungen (Ödeme, Motilitätsstörungen), die Respirations- und Schluckbeschwerden (Fälle von Bergonié, Bizard, Rosenberger, Weil), und infolgedessen hebt sich auch das früher gestörte Allgemeinbefinden (der Kräftezustand, Schlaf usw). Man kann heutzutage auch kaum mehr den Einwand erheben, daß in allen als dauernd geheilt bezeichneten Sarkomfällen es an einer genügend langen Beobachtungszeit fehlte, da Fälle bekannt sind, die ohne Rezidive jahrelang hindurch verfolgt werden konnten (Albers-Schoenberg, Sjögren, Chrysopathes etc.); natürlicherweise sind solche Fälle keine Regel, und sehr viele derartige Tumoren werden nach erfolgreicher momentaner Behandlung dem Radiologen ebenso entgehen, wie dem Chirurgen. Analog verhält es sich mit dem von vielen Chirurgen so eifrig gewünschten histologischen Nachweis des tatsächlichen völligen Schwundes des neoplastischen Gewebes, wie wenn die Chirurgie die exklusive Garantie hätte, mit der makroskopischen Exstirpation des krankhaften Gewebes auch alle pathologisch-histologischen Neoformationen und Infiltrationen mit entfernt zu haben! Dem Radiologen ist gleichfalls



meistens ein solcher Beweis unmöglich zu führen, und wir müssen auf die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit des histologischen Gewebsschwundes nur per analogiam aus den für die histologisch kontrollierbaren Oberflächensarkome bekannten Tatsachen schließen. Daß Täuschungen hier vorgekommen sind und in Zukunft hin stets vorkommen werden, so daß nur scheinbar geschwundene Tumoren einerseits zum neuerlichen örtlichen Auswachsen, oder zu entfernt gelegenen Metastasenbildungen Veranlassung geben werden, ist zwar unzweifelhaft, gilt aber nicht nur für die Radiotherapie, sondern in gleicher Weise auch für die Chirurgie. So wird denn, wenn nicht immer Dauerheilung, so doch vorübergehende Schrumpfung des Neoplasmas in einer großen Fällenanzahl bewirkt werden können; aber schon dies stellt bei den voluminösen, oft ein schweres Krankheitsbild darstellenden Tumoren, wie wir gesehen haben, einen in Bezug auf rasches Auftreten in seiner Art einzig dastehenden therapeutischen Erfolg vor, verbunden mit einer ebenso schnellen Erlösung von sonst nicht zu behebenden Qualen. Und selbst in denjenigen Fällen, wo der radiotherapeutische Versuch erfolglos sein sollte, da bleibt ja immer noch die Frage offen, ob tatsächlich auch das chirurgische Verfahren mehr, oder überhaupt noch etwas wird leisten können.

Endlich bleibt uns noch der Punkt zu erledigen, ob ebenso wie bei den Carcinomen auch bei der Strahlenbehandlung der Sarkome eine Unterscheidung aufrecht zu erhalten sei zwischen operablen und nichtoperablen Tumoren. Eine solche Grenze nun zu ziehen scheint mir bei den Sarkomen nicht nötig. Denn ist der Tumor noch operabel, so riskiert man selbst bei rasch wachsenden derartigen Neoplasmen nichts, da man einerseits meistens nach wenigen Applikationen auf Grund der „präreaktionellen schrumpfenden Verhärtung", wie ich dieses bereits bei der Carcinombesprechung hervorgehobene Phänomen gerne bezeichnen möchte (fulminante Verhärtung und Zusammenziehung namentlich weicherer Tumoren nach den ersten Verabreichungen harter, abfiltrierter Strahlen), sich darüber klar sein wird, ob von der Radiotherapie im gegebenen Falle etwas zu erhoffen sei, oder nicht; andererseits ist aber gerade bei den Sarkomen nicht zu befürchten, daß eine selbst mehrwöchentliche Verschiebung des operativen Eingriffes das operable Neugebilde zu einem unoperablen gestaltet. Nebstdem hat man aber noch begründete Aussicht, dem Kranken entweder die Exstirpation, oder gar häufig die mit großem





Verluste gesunden Gewebes verknüpfte und ein nicht gleichgültiges, oft mit schweren Blutungen einhergehendes Trauma darstellende Amputation zu ersparen, ganz abgesehen von den Entstellungen, welche meistens derartige Eingriffe späterhin nach sich ziehen. Selbst dann, wenn aus irgendwelchem zwingenden Grunde der Chirurg ohne vorausgehenden radiotherapeutischen Versuch zur Operation (Exstirpation besonders) sich entschließt, sollte die Bestrahlungsmethode nicht ganz zur Seite geschoben werden, sondern nach Vollführung ersterer als die Heilung fördernd zur Anwendung gelangen. Und auch dann ist es noch nicht zu spät für die Radiotherapie dieser Tumoren, wenn der Operateur nach bloßgelegtem Operationsterrain wenig von den Messerleistungen zu erwarten hat; er kann ruhig auf die Wundflächen die X-Strahlen applizieren und wird oft überraschende Resultate erleben. Ist schließlich die Sarkomgeschwulst inoperabel, so bleibt ebenso wie bei den Carcinomen die Röntgenröhre das einzige und alleinstehende Hilfsmittel.

(Schluß folgt.)

---

# Referate.

## Referate aus dem Gebiete der Elektrologie.

**Kromayer** (Berlin). Die Anwendung des Lichtes in der Dermatologie. Berl. klin. Wochenschr. 1907, Nr. 3, 4, 5.

Kromayer bespricht eingehend seine Erfahrungen mit der Lichttherapie. Er verwendete vornehmlich die von der Quarzlampen-Gesellschaft hergestellte Quecksilbervakuumlampe, der er (Berl. klin. Wochenschr. 1907, Nr. 4, S. 116) eine eingehende Besprechung widmet; die Quarzlampe hat vor den Finsenapparaten nicht allein den Vorzug größerer Billigkeit und bequemerer Form, sondern übertrifft das Kohlenlicht auch an Oberflächen- und Tiefenwirkung.

In der Arbeit betont Kr. wiederholt, daß das Licht kein Universalheilmittel sei, neben dem die andern therapeutischen Methoden vernachlässigt werden dürften; sein Anwendungsgebiet sei im Gegenteil zurzeit wenigstens noch sehr beschränkt.

1. Von den roten Muttermalen sind die auf Erweiterung der Kapillaren beruhenden diffusen Naevi von blauroter Farbe durch das Queck-



silberlicht der Quarzlampe zu beseitigen. Bei Beteiligung der Arterien sind therapeutische Erfolge der Lichttherapie zweifelhaft, bei Beteiligung der Arterien und Venen nicht zu erwarten.

2. Der Lupus vulgaris ist das eigentliche Gebiet der Lichttherapie. Kr. gibt auch hier der Quarzlampe den Vorzug vor dem Finsenapparat (Mitteilung mehrerer Krankengeschichten), er hat zuweilen blaues Licht verwendet, indem er dem zu Kühlungszwecken durch die Lampe geleiteten Spülwasser Methylenblau zusetzte.

3. Bei Lupus erythematodes ist die Lichttherapie wegen der gelegentlich danach auftretenden Verschlimmerung nur mit Vorsicht anzuwenden.

4. Bei Alopecia areata kann durch Lichttherapie ein Nachwachsen der Haare veranlaßt werden, doch kommen häufig Mißerfolge und Rezidive vor. Von Alopecia pityrodes sind nur Initialstadien, namentlich stark schuppende Formen gelegentlich günstig zu beeinflussen.

5. Beim Ekzem tritt die Lichttherapie hinter den andern Behandlungsmethoden zurück, doch hat sie in geeigneten Fällen — sehr hartnäckigen — zuweilen gute Resultate.

6. Dasselbe gilt von Akne vulgaris, Furunkulose, Sycosis. Kr. berichtet von einem günstigen Heilerfolg bei Sycosis simplex des behaarten Kopfes.

7. Teleangiektasien, Akne rosacea, Rhinophym sind wieder sehr geeignet für die Lichttherapie, letzteres natürlich nur bei nicht zu hochgradiger Entwicklung von Bindegewebe. Trappe (Breslau).

**Paul C. Franze** (Bad Nauheim). Über einige, zum Teil neuere, elektrotherapeutische Methoden. Wiener klinische Rundschau 1907. Nr. 7, 8, 9.

Die Arbeit bietet eine Besprechung aller in der modernen Elektrotherapie angewandten Apparate. Das Wesen und die Erzeugung der einzelnen Stromarten, die Methoden ihrer Anwendung, die Indikationen, die physiologische Wirksamkeit und die therapeutischen Effekte werden erklärt und kurz kritisch beleuchtet. In die schnell und klar über die einzelnen Methoden orientierende Zusammenfassung sind aufgenommen: Hydro-Elektrotherapie, Hochfrequenzströme (Arsonvalisation), Franklinisation, Elektrolyse, Kataphorese, Galvanokaustik und elektromagnetische Therapie. Grospietsch (Liegnitz).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgentherapie.

Moskauer augenärztliche Gesellschaft. (Bericht von Dr. A. Natanson, Moskau.) 20. April 1904.

**N. Prawossud.** Anwendung des Radiums in 2 Fällen von Krebs (Dem.). Klin. Monatsbl. f. Augenhk. XLIV. Jg. 1906. N. F. II. Bd. S. 338.

I. 62j. Frau, Ulc. rodens palp. inf. sin., $1 \times 0{,}75$ cm. Komplette Heilung innerhalb 3 Monaten in 11 Sitzungen von insgesamt 49 St.



mit 0,010 g Radium. II. 62j. Mann, Adenokarzinom des Tränensacks; 9 Sitzungen, 49 1/2 St., erfolglos; Patient ging am Krebs zugrunde.

Lawrentjew berichtet über einen von ihm mitbeobachteten Fall (Dr. Krymow). In 4 Sitzungen à 1/2 St., mit 0,075 g vernarbten 3/4 eines Ulc. rod. palp.

Braunstein hat in einer größeren Beobachtungsreihe die Erfahrung gemacht, daß Radium bei oberflächlichen Geschwüren eine Wirkung ausüben kann, bei tiefen aber den Zerfall der Gewebe noch fördert.

Logetschnikow erinnert an die bisherigen Behandlungsmethoden, welche, wie z. B. Kalichloric. in pulv., vorzügliche Resultate geben.

Depène (Breslau).

St. Petersburger ophthalmolog. Gesellschaft 1905—1906 (IX. Berichtsjahr). Sitzung von 26. Januar 1906.

**Selenkowsky.** Über Behandlung des follikulären Trachoms mit Becquerelstrahlen. Klin. Monatsblätt. f. Augenhk. XLIV. Jg. 1906. Neue Folge II. Bd., S. 152.

Vortragender hat nach experimenteller Vorprüfung 25 Fälle echten follikulären Trachoms der Behandlung mit Radium unterworfen (10 mg Radium in Glasröhrchen eingeschlossen, auf die Schleimhaut appliziert, Sitzungen über 1 Tag, Sitzungsdauer 5 Minuten) und während der Behandlung ein rasches Zurückgehen („Einschmelzung") der Follikel beobachten können. Diese behandelten Patienten sollen in der nächsten Sitzung demonstriert werden.

In der Diskussion berichtet Makschéjew über negative Resultate bei Behandlung verschiedener Augenleiden mit X-Strahlen.

Belljarminow weist auf die Vorteile hin, welche im Vergleich mit dem teuren Radium in Zukunft für therapeutische Zwecke eigens hergestellte radioaktive Körper bieten dürften. Depène (Breslau).

Soc. d'ophtalm. de Paris. 12. Juni 1906.

**Coulomb.** Schutz der Augen gegen X-Strahlen. Klin. Monatsblätt. f. Augenhk. XLIV. Jg. 1906. N. F. II. Bd., S. 321.

Coulomb teilt der Gesellschaft die Resultate einer Anzahl von Versuchen mit, die er über Augenschutz gegen X-Strahlen gemacht hat. Er schließt mit der Warnung vor den in Deutschland unter dem Namen Pariser Email angefertigten Schalen. Die Kristallschalen mit starkem Bleigehalt geben zwar die besten Resultate, aber keine absolute Sicherheit. Die Neusilberschalen von Bettrémieux scheinen jede Sicherheit zu geben, aber Coulomb glaubt, daß es doch sicherer ist, Blei anzuwenden, das nächst dem Quecksilber das dichteste Metall ist. Die Bleischalen müssen 2 mm Dicke, die Form künstlicher Augen haben und sich als rechte bezw. linke unterscheiden lassen.

Coulomb zeigt auch Flintbrillen von starker Dichte, die im Gegensatz zu den käuflichen alle Röntgenstrahlen aufhalten, die 10 Min. lang von einer 10 cm-Röhre ausgesandt werden. Depène (Breslau).

Sektion für Augenheilkunde der American Medical Association 1906. Boston 5.—7. Juni.

**Oram-Ring, G.** (Piladelphia). Therapeutische Verwendung der X-Strahlen in der Ophthalmologie. Klin. Monatsbl. f. Augenhk. XLIV. Jg. 1906. N. F. II. Bd., S. 311.

Besprechung der Röntgen-Therapie bei Sarkom, Trachom, Frühjahrskatarrh, kongenitalen Naevi, chronischer Konjuuktivitis, Gliom, Gummata, Skleritis und Episkleritis, Hornhautgeschwüren, Uveitis, Tuberkulose der Konjunktiva. Die dabei gemachten Erfahrungen werden in folgenden Thesen niedergelegt.

1. Die X-Strahlen bedeuten einen großen Fortschritt in der Behandlung der oberflächlichen Epitheliome und des Ulcus rodens der Augenlider.

2. Versagen sie, so kann die elektrochemische Zerstörung ausgeführt werden, ev. schließlich Excision mit oder ohne plastische Operation.

3. X-Strahlen haben sich wirksam erwiesen auch bei tieferen Karzinomen, allerdings nimmt ihre Wirkung mit der Tiefe der Geschwulstinfiltration ab.

4. Zahlreiche Heilungen von Sarkomen der Lider und der Orbita sprechen für eine ausgiebige Anwendung der Strahlen bei allen derartigen Fällen. Nur wenn sie zuerst versagen, ist operatives Vorgehen mit nachfolgender Anwendung der Strahlen indiziert.

5. Die Behandlung mit X-Strahlen hat gewöhnlich einen günstigen Einfluß auf maligne Erkrankungen der Augenlider und der Orbita, doch werden gelegentlich Fälle berichtet, wo sie die Schmerzen steigerten.

6. In der Behandlung des Trachoms ist ein beachtenswerter Fortschritt durch die Anwendung der Röntgenstrahlen erzielt worden. Sie sind zu verwenden, wenn die gewöhnlichen Methoden versagen.

7. Sehr wertvoll ist die Röntgentherapie auch beim Frühjahrskatarrh.

8. Die Röntgentherapie erwies sich weiter als sehr wirksam bei chronischer Konjunktivitis (Kassabian), Skleritis, Episkleritis (Pardo), traumatischer Uveitis (Jackson), Tuberkulose der Konjunktiva (Stevenson), Hornhautgeschwüren (Dennet), Gliom (Hilgartner und Würdemann), Gummata (Parker).

9. Die Strahlen heilen maligne Erkrankungen der Kornea und Konjunktiva, vorausgesetzt, daß die Behandlung früh genug einsetzt.

10. Die Röntgenbehandlung kongenitaler Naevi sollte jedenfalls ausgiebig angewendet werden, ehe man an eine operative Behandlung herangeht.

11. Über die Wirksamkeit der X-Strahlen bei schmerzhaften Formen von Iridocyclitis, Glaukom und anderen Augenerkrankungen müssen erst noch weitere zahlreiche Beobachtungen gesammelt werden.

Depène (Breslau).

**Ranzi** (Wien). Über einen mit Röntgenstrahlen behandelten Fall von Mikuliczscher Krankheit. Mitteilungen aus den Grenzgebieten 1906.

Rückbildung beiderseitiger, mikroskopisch als Mikuliczsche Krankheit identifizierter Parotistumoren bei einer 57jährigen Frau durch





Röntgenbestrahlung von 35—40 Minuten auf jeder Seite. Rezidive, bei denen sich außerdem die Glandulae submaxillares beteiligten, ebenfalls prompt durch entsprechende Sitzungen beseitigt. Blutbefund normal. Mikroskopisch: dichte, mitunter follikelähnlich angeordnete Lymphozytenanhäufungen zwischen den weit auseinandergedrängten Drüsenlumina, keine Bindegewebswucherung, wie Hirsch sie beschreibt. Die Wirkung der Röntgenstrahlen entspricht den Experimenten Heinekes und der Erfahrung bei Leukämie, da es sich auch bei der v. Mikuliczschen Krankheit um lokale Hyperplasie des normal vorhandenen lymphatischen Gewebes zu handeln scheint. Ob die Speichelsekretion durch die Bestrahlung beeinflußt wurde, wird nicht erwähnt. Für die Beantwortung der von Ranzi und anderen aufgeworfene Frage, ob die bei den Fällen beobachtete Trockenheit des Mundes auf primärer Affektion der Mundschleimhaut beruhe oder Folge der Parotisveränderungen sei, würde dieses Verhalten wohl von entscheidendem Einflusse sein können.

Roderich Sievers (Leipzig).

**F. Haenisch.** Fall von symmetrischer Erkrankung der Tränen- und Mundspeicheldrüsen (Mikulicz-Kümmell) mit Heilung durch Röntgenstrahlen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Band X, S. 291—295.

Ausgesprochener mittelschwerer Fall von Mikulicz-Kümmellscher Erkrankung: beiderseits hühnereigroße derbe Tumoren der Parotis, bohnengroße Anschwellung der Tränendrüsen, Derbheit und geringe Vergrößerung der Glandulae sublingualis und rechten Glandulae bucalis. Bestrahlung in 7 Sitzungen à 10 Minuten, 4mal die linke, 3mal die rechte Seite durch Perthessche Filter. Am Schlusse der 6½wöchentlichen Behandlung deutlicher Rückgang der Tumoren, nach 8 Monaten war von den Drüsentumoren nichts mehr zu konstatieren. Es beibt fraglich, ob eine definitive Heilung oder eine vorübergehende Besserung erzielt ist.

Nach den bisherigen Erfahrungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf lymphadenoides, leukozytäres Gewebe, auf lymphatische Wucherungen kann nach Verfasser der günstige Einfluß der Röntgenisierung der Mikuliczschen Erkrankung als Beweis angesehen werden, daß es sich bei dieser Erkrankung um Entwicklung lymphadenoiden Gewebes (Mikulicz, Tietze, Kümmell) handelt.

H. Schlecht (Breslau).

**B. Jirotka.** Ein Vorschlag zum Multiplexverfahren für Warzenbestrahlung unter Benutzung von Schablonen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. X, Heft 4, S. 225.

Um die gesunde Haut in der Umgebung von Warzen bei der Bestrahlung zu schonen, schlägt Verfasser ein Multiplexverfahren mit Bleischablonen vor. Die Herstellung der Bleischablonen ist folgende: Man betupfe die Warzen mit Tusche, Fett oder Öl. Dann tupfe man mit einem Stück Verbandstoff oder Fließpapier die Hand ab, so daß ein Abdruck der Warze auf dem Papier entsteht. Diesen klebt man auf ein



0,5 mm starkes Bleiblech und durchstößt die markierte Stelle. Der entstehende Grat ist, da er eine gewisse Blendenwirkung ausübt, nur willkommen. H. Schlecht (Breslau).

**Moser** (Zittau). Weitere Erfahrungen über die Röntgenbehandlung versteifter Gelenke. Mitteilungen aus den Grenzgebieten, Gedenkband für v. Mikulicz.

Im Anschluß an vier auf dem Naturforscher- und Ärztekongreß in Breslau 1904 vorgestellte Fälle bringt Verfasser mehrere neue Beobachtungen. Es finden sich darunter Versteifungen nach rheumatischer, tuberkulöser und septischer Entzündung. Erstere sollen besonders günstig für die Röntgenbehandlung sein. Es soll sich nach Ansicht des Verfassers niemals um Bekämpfung der Grundkrankheit handeln, sondern ausschließlich um solche der Versteifung nach Ausheilung der entzündlichen Veränderungen.

In einem der Fälle bestand durch 30 Jahre hindurch eine Ankylose des Hüftgelenks nach Osteomyelitis des Schenkelhalses. Durch Röntgenbestrahlung wurde die Beweglichkeit gesteigert und durch Aufhebung der Schmerzen dem Manne die Gehfähigkeit wiedergegeben.

Als Beweis für die tatsächliche Wirksamkeit der X-Strahlen führt Moser das Auftreten von Schmerzen nach jedesmaliger Röntgensitzung in dem ankylotischen Schultergelenke eines 41jährigen Mannes an.

Rod. Sievers (Leipzig).

**Ed. Schiff.** Über Röntgenbehandlung des Epithelioms Vortrag, gehalten auf dem III. internationalen Kongreß für Elektrobiologie und medizinische Radiologie, Mailand, 5.—9. Sept. 1906. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. X, Heft 4, p. 225.

Nach eingehender Würdigung der bisherigen Literatur über die Erfolge der Röntgenbehandlung bei Epitheliomen und auf Grund eigener Beobachtungen und Erfahrungen kommt Schiff zu folgenden Schlüssen:

1. Die günstige Wirkung der Röntgenstrahlen auf Epitheliome ist unbestreitbar.

2. Die Behandlung mit Röntgenstrahlen darf jedoch nicht als ausschließliche Therapie betrachtet werden, dieselbe muß vielmehr als gleichwertige Therapie neben anderen Methoden berücksichtigt werden.

3. Es gibt offenbar biologische Unterschiede bei den verschiedenen Arten der Epitheliome, welche bisher pathologisch-anatomisch noch nicht genügend aufgeklärt sind und von denen der Erfolg der Röntgentherapie abhängig ist.

4. Zur Unterstützung der Röntgentherapie sind je nach der Beschaffenheit des Falles kleine operative Eingriffe oder Ätzungen heranzuziehen.

5. In jenen Fällen, bei welchen ein günstiger Einfluß der Röntgenstrahlen nicht spätestens nach der 4. oder 5. Sitzung zu konstatieren ist, soll diese Behandlung abgebrochen werden, da von derselben nicht mehr viel zu erwarten ist.

6. Die Intervalle zwischen den einzelnen Sitzungen dürfen nicht zu groß sein und ist auch emagisches Röntgenlicht — mittelweiche Röhren —, selbstverständlich unter sorgfältiger Abdeckung der gesunden Hautpartien, zu empfehlen.

7. Bei operativen Eingriffen ist eine nachträgliche Bestrahlung event. wünschenswert.

8. Von besonderer Wichtigkeit ist es, das moralische Moment zu betonen, welches darin liegt, daß man den Patienten eine Operation erspart, wobei das Resultat nicht allein von gleichem Wert in Bezug auf die Heilung, sondern auch in kosmetischer Beziehung von viel höherem Werte ist. H. Schlecht (Breslau).

Referate in La Presse médicale über die Sitzungen der Pariser medizinischen Gesellschaften.

1. Société Francaise de Dermatologie et de Syphiligraphie.

Am 7. Februar 1907 zeigte M. Balzer einen mit Röntgenstrahlen behandelten Fall von Mycosis fungoides. Resultat gut, aber noch unvollständig, der Kranke ist an vielen Stellen gebessert, an andern geheilt. M. Leredde empfiehlt, einige Bestrahlungen der Milzgegend vorzunehmen.

2. Société médicale des Hopitaux. Sitzung am 1. März 1907.

M. S. Babinski. Über die Radiotherapie bei spastischen spinalen Lähmungen. Bei einem im November 1906 vorgestellten 15jährigen Mädchen war nach einem Automobilunfall eine allgemeine motorische Lähmung am Hals, Rumpf und den Extremitäten aufgetreten, hervorgerufen wahrscheinlich durch Kompression des Halsmarks. Die 6 Monate später angewandte Radiotherapie hatte rapid eine erhebliche Besserung erzielt. Die Lähmungen am Halse, Rumpf und den rechten Extremitäten waren völlig geschwunden, Plantarreflex normal, links bestanden noch etwas Muskelsteifigkeit, gesteigerte Sehnenreflexe und Babinskische Phänomen. Wahrscheinlich hat es sich links um eine sekundäre Degeneration, rechts um eine Kompression der Pyramidenbahnen gehandelt. Der Autor hatte damals, unter Vorbehalt der Erklärung dieser Tatsache, die Hypothese aufgestellt, daß die Röntgenstrahlen eine therapeutische Rolle dabei gespielt haben. Er hatte dann noch einen Fall von Malum Pottii vorgestellt, auf welchen die Röntgenstrahlen einen heilender Einfluß ausgeübt hatten, und weitere systematische Nachprüfungen dieser Tatsache verlangt. In der gegenwärtigen Sitzung Vorstellung einer 28jährigen Frau, bei der früher eine spastische Paraplegie beider Beine mit Sensibilitätsstörungen festgestellt worden war. Wirbelsäule normal, spezifische Kur erfolglos. In der Zeit vom 23. Oktober bis 14. Februar im ganzen 15 Bestrahlungen der Lumbalregion von 5—10 Minuten Dauer. Etwa einen Monat nach Beginn der Bestrahlung war die erste Besserung zu konstatieren, und jetzt ist die Patientin imstande, sich 20—30 Meter weit zwischen 2 Stühlen, die ihr als Unterstützung dienen, fortzubewegen. M. Babinski glaubt, ohne etwas Bestimmtes angeben zu wollen, daß die Besserung die Folge der Radio-



therapie ist. Am wahrscheinlichsten hat es sich seiner Meinung nach um einen Tumor gehandelt, der das Rückenmark komprimierte, vielleicht ein Sarkom. Wiens (Breslau).

**Nicholson.** Treatment of X-ray Dermatitis. Brit. medic. Journal 1906, II. Nov. 3, p. 1215.

Empfehlung des Einpuderns mit Jodol und Einhüllung mit Borleinwand. Ein sehr schwerer Fall soll so zur Heilung gebracht worden sein. H. Ziesché (Breslau).

**J. Desmarquest.** La radiothérapie appliquée au traitement des sarcomes. Paris, Jules Rousset, 1906, p. 116.

In einer umfangreichen Doktorarbeit hat Desmarquest die Röntgentherapie der Sarkome behandelt. Das Gerippe der Ausführungen bildet ein Stamm von 30 Beobachtungen, von denen sieben Fälle selbst beobachtet sind. Auch die referierten Fälle sind zum Teil ausführlich mitgeteilt und mit kritischen Anmerkungen versehen.

Die Radiotherapie begünstigt den Rückgang von Sarkomen und kann sie völlig zum Schwinden bringen. In ungefähr drei Viertel der Fälle übt sie eine günstige Wirkung aus. In drei Fällen ist der Tumor mehr oder minder deutlich kleiner geworden, in einem ist er völlig zurückgegangen. Die günstigen Wirkungen der Behandlung beginnen bald einige Tage, bald auch erst Wochen und Monate nach Einleitung der Behandlung. Die günstigen Erfolge wären wahrscheinlich zahlreicher, wenn die Behandlung stets lange genug fortgesetzt worden wäre. Die Sarkomzellen sind allgemein leichter durch Röntgenstrahlen zu zerstören als die Krebszellen. Die Sensibilität verschiedener Sarkome gegen Röntgenstrahlen wechselt übrigens in weitem Umfange. Eine Gruppe von Sarkomen geht selbst nach geringen Bestrahlungsdosen so schnell zurück, daß man sie klinisch als besondere Art zusammenfassen muß, deren Diagnose nur im Laufe der Bestrahlung gestellt werden kann. Durch diese Empfindlichkeit der Sarkomzellen erklärt sich auch der bemerkenswerte Erfolg in Fällen, bei denen nach mehrfachen Operationen stets Rezidive aufgetreten waren.

Je langsamer ein Sarkom sich entwickelt, um so günstiger ist die Prognose der Röntgenbehandlung zu stellen. In der Mehrzahl der Fälle hängt der Erfolg von rein physikalischen Faktoren ab, dem mehr oder weniger oberflächlichen Sitze des Tumors, seine mehr oder minder tiefe Ausdehnung. Die Radiotherapie muß bei der Behandlung der Sarkome der Chirurgie zu Hilfe kommen. Sarkomrezidive sollen stets bestrahlt werden. Vorzuziehen ist die prophylaktische Bestrahlung möglichst bald nach der Operation.

Von Einzelheiten ist besonders hervorzuheben die ausgezeichnete Wirkung der Bestrahlung als Schmerzstillungsmittel, die in einem großen Teil der Fälle zutage trat. Die Dosierung der Strahlen muß sorgfältig erfolgen, doch gilt als Hauptgesetz der Behandlung: Bei jeder so stark zu bestrahlen, als es ohne Schädigung des Integuments resp. der



Schleimhaut möglich ist, und die Sitzungen so schnell zu wiederholen, als es ohne Schädigung der Haut geschehen kann. Wenn der Tumor ulzeriert ist, können die Bestrahlungsdosen noch gesteigert werden. Gewöhnlich werden die Sitzungen einmal wöchentlich erfolgen können.

H. Ziesché (Breslau).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgendiagnostik.

**R. Hahn** und **Deycke-Pascha.** Knochensyphilis im Röntgenbilde. Hamburg, Verlag von Lucas Gräfe und Sillem, 1907, Preis geb. 11 Mk.

Die obige Arbeit von Hahn und Deycke-Pascha ist als 14. Ergänzungsband im „Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern" erschienen. Sie enthält auf 10 Tafeln 84 Bilder von mustergültiger Schärfe. Es ist ein großes Krankenmaterial, welches zum Teil der Klientel von Dr. Hahn und Albers-Schoenberg in Hamburg, zum Teil dem von Prof. Deycke in Konstantinopel geleiteten Gülhane-Hospital entstammt, notwendig gewesen, um eine so vollständige Monographie der „Knochensyphilis im Röntgenbilde" liefern zu können. Bilder von syphilitischer Periostitis simplex, Osteomyelitis, Ostitis, Gummata, Gelenkerkrankungen fast sämtlicher Knochen, auch selten erkrankte, wie die Wirbel, finden wir in trefflichen Reproduktionen mit klarem, prägnantem, ausführlichem Texte.

Wir stehen nicht an, die in der Weltliteratur zurzeit einzig dastehende Monographie der „Knochensyphilis im Röntgenbilde" als eine mustergültige Leistung zu bezeichnen. Der Dermatologe, der Chirurg, der Neurologe wie innere Mediziner, der pathologische Anatom können aus dem Studium dieses Werkes reiche Anregung und Belehrung schöpfen. Vor allem aber wird es dazu beitragen, daß die Kenntnis der Knochensyphilis zum Nutzen unserer Kranken eine bessere werden wird, als zurzeit; besonders bei den häufig so unklaren Erkrankungen der Wirbelsäule wird die Röntgenphotographie Licht in das Dunkel der Diagnose einer etwa vorhandenen Knochensyphilis bringen, das lehren uns die Bilder, welche die Autoren von syphilitischen Wirbelerkrankungen geben.

Paul Krause (Jena).

**Holland, Thursten.** On the X ray diagnosis of kidney stones. Lancet 1906 I, 2. Juni, p. 1527.

Notwendig zur Aufnahme sind Kompressorien. Neben den Schoenberg-Albersschen sind mit Vorteil auch verstellbare Diaphragmen zu verwenden. Vor der Aufnahme sollen die Därme entleert werden, um täuschende Schatten zu vermeiden. Im allgemeinen sind die Resultate sehr sichere. Zu Irrtümern können verkalkte Drüsen und Phebolithen führen. Gewöhnlich können Steine, die so groß sind, daß sie Beschwerden machen und die Operation erheischen, auch mit Röntgenstrahlen nachgewiesen werden.

H. Ziesché (Breslau).



**J. Belot.** La Roentgenologie en France. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. X, S. 87—94.

Belot gibt in französischer Sprache eine kurze Übersicht über den Stand der Röntgenologie in Frankreich. Die Röntgentechnik verdankt in Frankreich Physikern wie Saynac, Gony, Perrin, Blondlot, Villard große Förderung. Saynac studierte die Sekundär- und Tertiärstrahlen, Villard fand den Osmiumregulator und den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Farbe des Platincyanürs. Sabouraud und Noiré konstruierten auf Grund dieser Entdeckung ihren Meßapparat. Benoist gab den nach ihm benannten Penetrometer an. Béclère führte in Frankreich zuerst die Irisblende in die Röntgenologie ein. Von Röhren ist der gebräuchlichste Typ der von Chabaud-Villard.

In dem „Röntgenologie médicale" überschriebenen Kapitel bespricht Belot die Röntgenologie und Röntgentherapie.

In einem weiteren „Empirisme" überschriebenen Abschnitte erfahren wir, daß der von Dr. Hennecart-Sedan auf dem Röntgenkongreß in Berlin aufgestellte Grundsatz, daß die medizinische Anwendung der Röntgenstrahlen nur Ärzten gestattet werden dürfte, von der Akademie in Paris einstimmig zur Annahme in Frankreich empfohlen worden ist. (Es bestehen aber anscheinend auch heute noch viele französische Röntgenlaboratorien, deren Leiter Laien sind.)

In Paris besteht an der Universität kein offizieller Unterricht in der Röntgenologie, dagegen befindet sich am Hospital Saint-Antoine ein Privatlaboratorium unter der Leitung von Belot, in welchem praktische und theoretische Kurse über das Gesamtgebiet der Röntgenologie abgehalten werden. Auch durch Professor Bergonié in Bordeaux werden solche abgehalten.

Der Verfasser schließt seine interessanten Ausführungen mit der Angabe, daß die Röntgenkunde in Frankreich zurzeit noch zurücksteht gegenüber anderen Ländern, daß aber begründete Hoffnung vorhanden ist, daß sie in Kürze die ihr zustehende Stellung erworben haben wird.

Paul Krause (Jena).

**Paul Frangenheim.** Heilungsvorgänge bei Schenkelhalsfrakturen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 82—86.

Frangenheim bringt 15 treffliche Bilder, welche die Heilungsvorgänge bei Schenkelhalsfrakturen demonstrieren. Als Ursache für die Tatsache, daß die subkapitalen Brüche schlechter heilen als die basalen, weist der Autor auf die Interposition von Kapselteilen hin, welcher er bei seinen Untersuchungen häufiger begegnet ist. Bei den Schenkelhalsfrakturen, besonders den subkapitalen, fände sich schon Ende der dreißiger Jahre häufig ein partieller, seltener ein totaler Schwund des Schenkelhalses, welchen er auf den Druck zurückführt, den beide Fragmente aufeinander ausüben.

Bei den subkapitalen Frakturen käme es selten zu einer nennenswerten äußeren Kallusbildung: die Heilung vollziehe sich von der



Spongiosa beider Fragmente aus; Kallusbildung wurde nur in einem Falle beobachtet.

Bei Basalfrakturen sei es unmöglich, selbst in Röntgenogrammen von anatomischen Präparaten zu unterscheiden, wie weit die Heilung vorgeschritten sei, d. h. ob die Fragmente noch lose (eingekeilt) nebeneinander liegen, ob eine bindegewebige oder knöcherne Heilung erfolgt sei. — Als besonders interessanter Fall wird ein dreifacher Bruch der Trochanterregion des Schaftes ausführlicher beschrieben.

Paul Krause (Jena).

**Krause, Paul, und Ziegler, Kurt.** Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierische Gewebe. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X. S.A. 52 S. u. 2 Tfln.

Nach einer kurzen zusammenfassenden Übersicht über die bisher gewonnenen Kenntnisse auf dem vorliegenden Gebiete schildern die Autoren die reichen Ergebnisse ihrer ausgedehnten und wirksamen histologischen Untersuchungen, die in dem Umfange und dieser Vollständigkeit bisher nicht geliefert worden sind.

In der ersten Versuchsreihe wurden weiße Mäuse zwei, vier, sechs, acht und zehn Stunden hintereinander bestrahlt und sofort nach der Bestrahlung getötet, um den Einfluß verschiedener Bestrahlungsdauer auf die einzelnen Organe festzustellen. Vorher wurden die Organe unbestrahlter Tiere zur Kontrolle histologisch untersucht.

Kurzdauernde Bestrahlung führt zu keiner klinischen Schädigung der Tiere, länger dauernde macht sie deutlich krank. Eine vierstündige Bestrahlung ist eine absolut tödliche Dosis. Unter dem Zeichen einer Enteritis gehen die Tiere an Entkräftung zugrunde. Die Sektion zeigt deutliche Milzverkleinerung, häufig auch Zeichen eines Darmkatarrhs. Die Blutuntersuchung ergibt zunächst eine Abnahme der weißen Blutzellen um die Hälfte und zwar auf Kosten der Lympho- und Myelozyten. Wenige Stunden darauf kommt es zu einer deutlichen Leukozytose, die nach etwa 24 Stunden einem schnellen Schwunde der weißen Elemente überhaupt Platz macht. Es wurden fast alle Organe untersucht. Veränderungen wurden an Milz, Lymphdrüsen, Darmfollikel, Knochenmark, Haut, Hoden, Ovarien nachgewiesen. Alle Veränderungen sind gleichartiger degenerativer Natur, hyperplastische Vorgänge ließen sich nie nachweisen. Die deutlichsten Veränderungen zeigt die Milz, bestehend in einer mit der Dauer der Bestrahlung fortschreitenden Zerstörung der Milzfollikel. Nach zehnstündiger Bestrahlung sind die Follikel mit Ausnahme der großkernigen Stützzellen total zerfallen, die Pulpa ist rarefiziert, trotz des Reichtums an polymorphkernigen Leukozyten. Die Riesenzellen sind teilweise gequollen. Das anfangs bestehende Ödem des perifollikulären Gewebes ist nicht mehr deutlich ausgesprochen. Die sekundären Folgen der Bestrahlung wurden derart studiert, daß eine Anzahl Tiere 6 Stunden bestrahlt und nach 2, 4, 8, 24 und 72 Stunden getötet wurden. Nach kurzen Bestrahlungen scheint eine langsame Restitution der gesetzten partiellen



Schädigungen möglich zu sein. Bei starker Schädigung mit nahezu totaler Vernichtung der Follikel tritt eine Restitution nicht ein, sondern das Organ verliert seinen spezifischen Bau und damit seine Funktionstüchtigkeit. Nach Ablauf einer einmaligen sechsstündigen Bestrahlung schwindet zunächst das perifollikuläre Ödem, die Milz schwillt ab, Riesenzellen treten hervor, die nekrotischen Kerntrümmer werden allmählich weggeschafft und assimiliert, die Follikelstützsubstanz tritt stark hervor. Nach 24 Stunden sieht man an Stelle der Follikel kleinere helle rundliche Stellen, die aus großen, epitheloiden Stützzellen bestehen. Nach 72 Stunden ist das Organ als Milz nicht mehr zu erkennen, es ist stark geschrumpft, das Trabekelsystem ausgedehnt, das dazwischenliegende Gewebe stark pigmentiert, typisches Pulpagewebe fehlt. Um die Follikelgefäße liegen mehrere Ringe von z. T. pigmentierten Zellen mit länglichen Kernen concentrisch angeordnet. Das Zwischengewebe besteht aus atypischen Zellen mit unregelmäßigen Kernen und vielen Pigmentkörnchen, die z. T. auch frei liegen. Es handelt sich also um den völligen Verlust des gesamten lymphatischen Gewebes, Verödung der Pulpagefäße, Zugrundegehen der Riesenzellen. Der Endeffekt täglich wiederholter kurzdauernder Schädigungen ist ein ähnlicher wie einmaliger längerer, nur erstreckt sich der Verlauf auf einen weit größeren Zeitraum. Die Lymphdrüsen und das lymphatische Gewebe des Magendarmtraktus erleiden infolge der Röntgenbestrahlung ganz ähnliche Veränderungen wie die Milz, die in erster Linie die Lymphfollikel treffen, aber nicht so stark ausgebildet sind wie dort. Auch die sekundären Vorgänge ähneln durchaus denen bei der Milz. Zunächst zerfallen die Lymphozytenkerne der Keimzentren, dann können auch die Zellen der Lymphstränge zugrunde gehen. Auch das Knochenmark zeigt infolge der Röntgenbestrahlung konstante Veränderungen, die den beschriebenen durchaus analog sind. Infolge des andersartigen Baues fallen sie indes anfänglich weniger auf. Die näheren Vorgänge sind durch nekrotischen Kernzerfall und fortschreitender Zellschwund und die dadurch hervorgerufenen histologischen Umformungen bedingt. Indes zeigen die Zellen eine geringere Vulnerabilität; die schützende Knochenhülle ist wohl die Ursache. Die Veränderungen der Haut sind individuell sehr verschieden, sie tritt nicht gleichmäßig, sondern herdweise auf. Erst kommt es zur Schrumpfung und nekrotischem Zerfall der Haarfollikelzellen, dann zur Quellung und Kernpyknose der basalen Epidermiszellen. Die Mastzellen sind im Zerfall begriffen oder ganz aufgelöst, die metachromatischen Granula diffus im Gewebe zerstreut. Bei stärkerer Einwirkung zerfallen die Basal- und Follikularzellen, das Epithel verschmälert sich. Die Zerstörung kann auch das kollagene Gewebe der Kutis ergreifen, ja sich bis in die Subkutis und ihre Muskularis ausdehnen. Wucherung des Bindegewebes fehlt. Hoden und Ovarien zeigten zelldegenerative direkte Zellnekrosen, Störung der normalen produktiven Zell- resp. Kerntätigkeit, also die gleichen Vorgänge wie bei den übrigen Organen. Der Darm zeigt sehr häufig schwere entzündliche Veränderungen auf und zwar in den Partien, die normal reichlich Follikel enthalten. Das Epithel ist desquamiert und fehlt stellenweise ganz. Versuche mit





Meerschweinchen ergaben ähnliche Veränderungen degenerativer Natur in den empfänglichen Organen. Auch bei Kaninchen bewirken die Röntgenstrahlen bemerkenswerte Veränderungen am lymphoiden Apparate von Milz, Lymphdrüsen und Knochenmark. Bei weißen Ratten trifft die hauptsächliche Schädigung Milz, Knochenmark und Hoden. In letzteren entsteht ein starker desquamativer Katarrh mit Oligo- und Oligonekrospermie. Die Erythrozyten des Blutes nehmen an Zahl nicht ab, wohl aber der Hämoglobingehalt, oft innerhalb weniger Tage bis um 30 %. Die Leukozyten erfahren zunächst eine Vermehrung, darauf starke Verminderung. Auch bei Hunden traten die gleichen Organveränderungen an Milz, Lymphdrüsen und Knochenmark auf wie bei den übrigen Tieren. Vergleichung der Resultate ergibt, daß vor allem die Organe durch Röntgenstrahlen angegriffen werden, die durch lebhafte Zellproduktion ausgezeichnet sind, blutbildende Organe, lymphoides Gewebe, Haut- und Haarfollikel, ferner die Hoden. Die Zelle im Stadium der Kernteilung ist am meisten verletzlich. Der Angriffspunkt der Röntgenstrahlen wäre demnach die Chromatinsubstanz des Kerns. Zwei verschiedene Arten des Absterbens von Zellen bei der gleichen Zellart gehen nebeneinander her, die direkte Nekrose der Kerne und der Zellzerfall, sodann der langsame Zelltod durch Nekrobiose, die pyknotische Kernschrumpfung mit Auflösung der Kerne und Assimilation der Zellreste. Außerdem kommt es zu einer Paralyse und Proliferationsuntüchtigkeit der Zellen, die die Ursache des Ausbleibens reaktiv entzündlicher Vorgänge nach wiederholter Bestrahlung ist.

Als Schlußfolgerung der ausgedehnten ausgezeichneten Untersuchungen werden die notwendigen Schutzmaßregeln für Arzt und Patienten gegenüber den Röntgenstrahlen besprochen.

H. Ziesché (Breslau).

**G. Delkeskamp.** Das Verhalten der Knochenarterien bei Knochenerkrankungen und Frakturen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. X, Heft 4, S. 219.

Die vorliegenden Untersuchungen stellen einen Versuch dar, die Gefäßverhältnisse im kranken oder verletzten Marke anschaulich zu machen. Es wurde das Verhalten der intraossalen Gefäße bei chronischen Entzündungen, bei Wachstumsstörungen, bei malignen Tumoren und bei Frakturen mittels Röntgenographie nach vorheriger Injektion von Quecksilberterpentinölverreibung studiert. Die Technik der Injektion war die von Laxer angegebene (Laxer, Nuliza und Türk: Untersuchungen über Knochenarterien 1904 — Liter. Archiv f. klin. Chirurg. Bd. 71). Es gelingt, wie die zahlreichen Abbildungen zeigen, die Gefäße und ihre feinsten Verzweigungen in äußert prägnanter Weise zur Darstellung zu bringen. Über die Einzelheiten der Resultate, die bei den obenerwähnten pathologischen Verhältnissen meist in einer abnormen Erweiterung, Neubildung, Wucherung und Verästelung der Gefäße bestehen, ist in der Arbeit selbst nachzulesen.

H. Schlecht (Breslau).

# Zeitschrift
für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

**Band 9** **1907** **Heft 7**

## Zur Schleimhaut-Behandlung mit den Strebel-Schülerschen Quarzansätzen.

Von **Dr. Theodor Schüler,** Charlottenburg.

In Nummer 12 der „Deutschen medizinischen Wochenschrift 1907“ veröffentlichte ich einen Artikel über „Neue Bergkristall-Ansätze für die Lichtbehandlung von Schleimhäuten“. Diesen Artikel schrieb ich im Dezember 1906 und ich habe seit der Zeit so viel neue Gesichtspunkte über diesen Gegenstand erhalten, daß ich mich veranlaßt sehe, nach so kurzer Zeit bereits diese Veröffentlichung zu ergänzen. Zuerst muß ich bemerken, daß mir sofort nach dem Erscheinen des Artikels Herr Dr. Strebel in München mitteilte, daß er im Jahre 1902 ein Patent erhielt auf ein Verfahren zur Einleitung mittels Linsen oder Hohlspiegel konzentrierten Lichtes, bezüglich Wärmestrahlen in Körperhöhlen, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlenbündel senkrecht auf den Querschnitt eines in die betreffende Körperhöhle eingeführten graden oder gekrümmten Stabes aus Quarz oder Glas oder einer mit die Strahlen leitenden Flüssigkeit gefüllten Röhre aus Metall, Glas oder dergleichen, gerichtet wird — und daß er im Jahre 1902 einen Artikel über diese Sache im Band XII, Heft 12, der Dermatologischen Zeitschrift veröffentlichte.

Ich habe weder dieses Patent noch diesen Artikel gekannt und trotzdem ich selbst weder um ein Patent noch um einen Musterschutz für diesen Gegenstand eingekommen war, habe ich doch in einer der letzten Nummern der Deutschen medizinischen Wochenschrift erklärt, daß es mir ein Vergnügen mache, Herrn Dr. Strebel die Priorität auf diesem Gebiet zuzugestehen, und ich bin mit Herrn Dr. Strebel übereingekommen, die von mir für die Quecksilberdampf-Lampe speziell adaptierten Ansätze mit der Autorschaft Strebel-Schüler zu bezeichnen.

Bei meinen Versuchen, die ich ohne Kenntnis des Strebelschen Verfahrens machte, kam es mir hauptsächlich darauf an,







einen Ersatz für eine richtige Schleimhaut-Lampe zu finden, also einen Quarzansatz zu konstruieren, der nicht nur am Ende, sondern in seiner ganzen Ausdehnung von oben bis unten möglichst genügend starkes Licht ausstrahlt. Da es sich herausgestellt hat, daß es aus verschiedenen nicht hierher gehörenden Gründen nicht möglich ist, eine Quecksilberdampf-Lampe in eine Schleimhauthöhle selbst, namentlich in die Harnröhre, einzuführen und anzuwenden, so war es nötig, einen Ersatz hierfür zu schaffen. Dies war der leitende Gedanke aller meiner in den letzten zwei Jahren von mir vorgenommenen Versuche. Ich habe mit Quarzhohlröhren, mit massiven Quarzansätzen, mit Quarzröhren, welche mit destilliertem Wasser gefüllt waren, gearbeitet, ich habe verschiedene anders gearbeitete Röhren angewendet, ich kam auf keine Weise zu einem befriedigenden Abschluß, und erst als ich die in meinem Artikel der Deutschen medizinischen Wochenschrift Nr. 12, 1907, erwähnte Kegelform anwendete und massive Quarzansätze benutzte, welche mit einem Kegel an der Basis begannen und allmählich in den eigentlichen Bergkristallansatz übergingen, erreichte ich mit Hilfe der von der Quarzlampen-Gesellschaft fabrizierten Quecksilberdampf-Lampe, der sogenannten Küch-Kromeyer-Lampe, ein befriedigendes Resultat.

Ich habe nun in den letzten 4 Monaten mit diesen Ansätzen, welche ich auch am 11. März dieses Jahres in der Dermatologischen Gesellschaft demonstrierte, eine große Anzahl von Kranken behandelt, und ich kann wohl sagen, daß die von mir erreichten Resultate durchaus befriedigend sind, namentlich habe ich die baktericide Kraft des die Röhren passierenden Lichtes, so gut das möglich ist, festgestellt.

Ich habe, wie ich schon in meiner ersten Veröffentlichung erwähnte, meinen Ansätzen drei verschiedene Formen gegeben. Ich bestrahle die Harnröhre, die Nasenhöhle, den Gehörgang mit Ansätzen, welche 12 resp. 14 cm lang sind, d. h. ohne den Kegelanfang, sie haben einen Durchmesser von 6—8 mm und haben an der Spitze eine Olive. Die zweite Form der Ansätze ist 7—8 cm lang ohne den Kegel, sie ist natürlich im Durchmesser viel stärker und dient namentlich zur Bestrahlung von Rectum und Vagina. Die dritte Form ist nur $^1/_2$—1 cm lang und ist im Durchmesser so stark wie die erste Ansatzform. Sie dient namentlich zur Druckbehandlung von Muttermalen, von Warzen, von Furunkeln usw. Sie gibt ein überaus starkes Licht und es ist nötig, gerade mit dieser Form sehr vorsichtig zu behandeln.



Ich habe schon in meiner ersten Veröffentlichung bemerkt, daß der Preis meiner Ansätze nicht billig sein kann, es würde sich der Preis bedeutend ermäßigen, wenn man z. B. Hohlröhren mit Kegelanfang benutzte, welche mit destilliertem Wasser gefüllt werden und welche man mit einem Quarzdeckel fest verschließt. Es ist keine Frage, daß solche Ansätze ebenfalls ein gutes Licht geben, nach meiner Ansicht aber steht dasselbe dem Lichte der massiven Kegelansätze entschieden nach. Das Licht strahlt aus den massiven Ansätzen, namentlich an der Spitze weit heller heraus, und in der ganzen Ausdehnung der Röhre ist die Ausstrahlung bei weitem gleichmäßiger und intensiver als bei den Kegel-Hohlröhren. Außerdem muß ich noch auf einen Übelstand an dieser Stelle aufmerksam machen, der sehr ins Gewicht fällt. Als mir noch nichts weiter zur Verfügung stand als Hohlröhren aus Quarz und aus Jenenser Uviolglas, welche ich mit destilliertem Wasser füllte, und am Anfang der Röhre mit einer Quarzlinse möglichst fest verschloß, passierte es mir zu drei verschiedenen Malen, einmal bei einer Quarzröhre und zweimal bei Uviolglasröhren, daß ich während der Behandlung eine Blutung aus der Harnröhre bemerkte. Es ist mir glücklicherweise jedesmal bei diesen Unglücksfällen gelungen, dadurch, daß ich schnell den Strom ausschaltete und die Röhre mit der größten Sorgfalt aus der Harnröhre entfernte, weiterem Unglück vorzubeugen. Alle 3 Röhren waren der Länge nach gesprungen, und hatten bereits an einigen Stellen die Schleimhaut geritzt. Ich habe mir die Sache so zurechtgelegt, daß, trotzdem ich mit der stärksten Wasserkühlung arbeitete, das in der Röhre eingeschlossene Wasser sich erwärmte, ausdehnte und dadurch die Röhre sprengte. Es kann sein, daß diese Annahme nicht richtig ist, Tatsache ist aber, daß mir, der ich doch gewöhnt war, mit solchen Röhren täglich zu arbeiten, diese Unglücksfälle passierten und ich werde nie mehr solche Hohlröhren, und wenn sie noch so gut Licht ausstrahlen, einführen. Auf jeden Fall ist bei der Benutzung massiver Ansätze solch Unglücksfall ausgeschlossen.

Durch die Liebenswürdigkeit der Quarzlampen-Gesellschaft lernte ich noch ein anderes Verfahren kennen, bei dem die Ansätze bedeutend billiger herzustellen sind. Es sind massive Quarzansätze aus geschmolzenem Quarz, die direkt gegen das Lampenfenster angedrückt werden. Ich sah bei diesen Quarzansätzen ein schönes Licht, das nur den Nachteil hatte, daß durch eine Anzahl von Luftblasen, die sich bei geschmolzenem Material wohl noch nicht

vermeiden lassen, das Licht nicht gleichmäßig ausstrahlt. Ich lege gerade Gewicht auf ein möglichst gleichmäßiges Ausstrahlen, und ich würde die Behandlung mit solchen Quarzansätzen für keine gute halten. Ich habe dann den Versuch bei mir wiederholt und habe einen massiven, gut geschliffenen Quarzansatz benutzt, den ich ebenfalls direkt gegen das Lampenfenster andrückte. Die Wirkung auf photographisches Papier war aber so gering, daß ich mich gegen eine Bestrahlung mit solchen Ansätzen aussprechen muß; ich bin allerdings der Ansicht, daß die Ansätze aus geschmolzenem Quarz eine bessere Wirkung ergeben. Ich habe dann einen Kegelansatz so fassen lassen, daß der Kegel direkt an das Lampenfenster andrückte; hier war die Wirkung eine so vorzügliche, daß ich mich entschlossen habe, solche Kegelansätze ebenfalls mit Wasserkühlung in der Fassung zu benutzen. Das hier ausstrahlende Licht überragt das Licht der aus geschmolzenem Quarz hergestellten Ansätze, es ist auch vor allen Dingen weit gleichmäßiger. Die Wasserkühlung der Ansätze ist nach meiner Ansicht entschieden notwendig; macht man nur eine Behandlung von 4 Minuten, so ist die Wärme nicht bedeutend, aber in der Regel macht man verschiedene Lichtbehandlungen hintereinander, dann wird die Erwärmung am Anfange der Ansätze zu stark. Deswegen empfehle ich eine Fassung mit fließender Wasserkühlung. Da mit diesen Kegelansätzen eine weit stärkere Wirkung erzielt wird, als mit den auf dem Anschlußapparat zu befestigenden Ansätzen, so muß bei der Behandlung noch vorsichtiger verfahren werden [1]).

Ich pflege bei der Behandlung einer kranken Schleimhaut durch sorgfältige Spiegelung festzustellen, welche Stelle krank ist und in welcher Ausdehnung die Schleimhaut erkrankt ist. Je nachdem führe ich meinen Ansatz in der ganzen Länge ein oder versehe ihn mit einem Metallmantel. Ich habe mir für meinen Harnröhren-Ansatz vier verschiedene Mäntel von verschiedener Länge anfertigen lassen, so bin ich imstande, immer diejenige Stelle genau zu treffen, welche krank ist, und die gesunde Schleimhaut vor den Strahlen zu schützen. Ich habe mir auch in letzter Zeit, wenn es nicht nötig ist, daß der Ansatz an der Spitze strahlt, die Olive mit einer Kappe schützen lassen; ich besitze einen besonderen Ansatz, bei dem eine aufschraubbare Kappe vorhanden ist, welche das Licht

[1]) Ich habe meine Versuche mit Herrn Kollmorgen (Berlin W. Bülowstraße 56) gemacht, der mir alle Ansätze usw. gearbeitet hat.



der Spitze abhält; man kann auch durch eine Verlängerung der Kappe einen größeren Teil des Ansatzes ausschalten.

Nachdem ich also den genau antiseptisch oder aseptisch behandelten Ansatz gut geölt eingeführt habe, zünde ich die Lampe, an der nunmehr mein mit fließender Wasserkühlung versehener Anschlußapparat fest angepaßt ist. Dieser Anschlußapparat ist hohl, und in die Höhlung paßt genau der mit dünner Metallfassung versehene Kegel des Bergkristallansatzes, der Kegel wird direkt gegen das Lampenfenster gedrückt und durch eine oben am Anschlußapparat befindliche Schraube festgehalten. Ich bringe die Lampen in gleiche Höhe mit dem betreffenden kranken Körperteil, und der Patient bringt mit Leichtigkeit den Kegelansatz in die Höhlung des Anschlußapparates und drückt ihn gegen das Lampenfenster. Hierauf befestige ich den Ansatz durch die oben erwähnte Schraube. Nunmehr bestrahle ich 3—4 Minuten lang und nehme eine solche Behandlung zweimal in der Woche vor. Ich beginne bei der kleinen Quecksilberdampf-Lampe mit 40 V. und 5—6 A. und steige, je nachdem die Bestrahlung gut vertragen wird, langsam mit der Spannung. Die Ampère-Stärke bleibt stets dieselbe; ich rate aber, über 55 V. nicht hinauszugehen. Ich habe bereits bei Kranken, welche diese Behandlung gewohnt waren, bei 60 V. sehr starke Verbrennungen gehabt, bei denen es in vereinzelten Fällen zu sehr unangenehmen Reizungen der Blase kam. Also ich wiederhole, daß man sehr vorsichtig bei dem Gebrauch dieser Ansätze verfahren muß. Ich will zum Schluß noch eine sehr wichtige Bemerkung machen. Ich habe in letzter Zeit als Lichtquelle auch die Finsen-Reyn-Lampe benutzt, und habe zu meiner großen Befriedigung festgestellt, daß das von dieser Lichtquelle durch die Ansätze hindurchstrahlende Licht genau so schön und so stark ist, wie das von der kleinen Quecksilberdampf-Lampe erzielte Licht. Demgemäß können Kollegen, welche eine Finsen-Reyn-Lampe besitzen, ruhig diese Lichtquelle auch für die oben erwähnten Behandlungen benutzen, und sie haben nicht nötig, sich eine Quecksilberdampf-Lampe anzuschaffen. Man muß mit den Bestrahlungen bei der Finsen-Reyn-Lampe folgendermaßen verfahren: man entfernt das Druckglas und setzt auf die letzte Linse direkt einen Anschlußapparat meiner Angabe mit Wasserkühlung auf; dieser muß natürlich in der Größe der Finsen-Reyn-Lampen-Linse gearbeitet sein. Man bringt den Kegelansatz mit dem Kegel in die Höhlung des Anschlußapparates, drückt ihn gegen die letzte Linse der Finsen-

Reyn-Lampe, befestigt ihn mit der oben erwähnten Schraube und behandelt genau ebenso, wie ich oben angegeben habe.

Die Finsen-Reyn-Lampe erhält durch diese Art der Behandlung eine ganz neue Indikation.

Will ich eine Druckbehandlung ausüben, dann bringe ich in die Höhlung des Anschlußapparates das in meinem Artikel Nr. 12 der „Deutschen medizinischen Wochenschrift" erwähnte, aus drei starken Bergkristall-Linsen bestehende Linsensystem und befestige über dem Ansatz die Drucklinse, entsprechend der Größe der zu bestrahlenden kranken Stelle.

---

# Inwiefern kann heutzutage die Radiophototherapie konkurrieren mit der Chirurgie bei der Behandlung bösartiger Geschwülste (Karzinome, Sarkome, Lymphome)?

(Nach einem am III. internat. Kongresse für Elektrologie und Radiologie in Mailand gehaltenen Vortrage erweitert und umgearbeitet.)

Von **Dr. Rudolf Steiner,**
Leiter des „Istituto italiano di fotoradioterapia" in Rom.

(Fortsetzung.)

## III. Lymphome.

Zu dieser Neubildungsform übergehend, wären nur die tatsächlich bösartigen Arten in Betracht zu ziehen, also das „Lymphosarkom", das ja früher eingehend bereits erörtert wurde, und die dem anatomischen Bilde des „Lymphoma malignum" (Billroth-Conheim) oder Lymphadenoma (Virchow), ohne Alteration des zwischen beiden korpuskulären Blutelementen bestehenden Verhältnisses verlaufenden klinischen Lymphdrüsentumoren. Da jedoch nicht selten die skrofulösen und tuberkulösen Lymphdrüsentumoren infolge ihrer Größe, Ausdehnung der Infiltration, Verallgemeinerung der Infektion, die, den gutartigen derartigen Tumoren gestellten Grenzen sicherlich überschreitend, das klinische Bild der malignen Geschwülste um so mehr nachahmen, als die bisherige Therapie auch ihnen gegenüber oft machtlos sich erwies, so halten wir es vom Standpunkte unserer Hauptfrage aus berechtigt, kurz auch dieser letzteren Form, als einer mit den übrigen zu vergleichenden, Erwähnung zu tun.



Was nun die malignen Lymphome im engsten oben angedeuteten Sinne anlangt, so hat für dieselben völlige Geltung das von den Lymphosarkomen früher Ausgesagte, um so eher, als erstere ja klinisch von den letzteren kaum oft zu unterscheiden sind, ganz analoge Symptomatologie aufweisend. Nach dem bis jetzt Bekannten scheint die Sensibiltät der einfachen malignen Lymphdrüsentumoren dem Röntgenlicht gegenüber weniger hochgradig zu sein als die der Lymphosarkome, was ja auf den relativ großen und oft überwiegenden Reichtum des fibrösen Bindegewebes zurückzuführen sein dürfte. Pfeifer, der 333 derartiger maligner Lymphome (im weiteren Sinne des Wortes aber) gesammelt hatte, kommt zu dem Schlusse, daß in 28 % länger andauernde Besserungen auch für Jahresdauer und darüber verfolgt werden konnten, währenddem in 70 % der Fälle baldige Rezidive zu verzeichnen waren. Dauerheilungen dieser Art der Tumoren scheinen vorläufig nicht erreicht worden zu sein, und der Zukunftstechnik bleibt es anheimgestellt, hier verbessernd vorwärts zu gehen. Trotz dieser Mängel, die noch dadurch zu ergänzen wären, daß bei der Behandlung dieser Lymphome infolge hoher zu verabreichender Lichtdosen Störungen des Allgemeinbefindens und Pleuritiden gesehen worden sind, bleibt vorläufig die Radiotherapie das souveräne Heilmittel dieser Tumoren, da ja die Chirurgie nur selten hier erfolgreich eingreifen kann; vielleicht wird sie es besser tun können, wenn sie sich entschließen wird, mit der Radiotherapie hier stets gemeinsam vorzugehen, um so eher, als man auch mit der inneren Medikation in diesen Fällen doch nur sehr wenig vorwärts kommen dürfte.

Zurückkehrend zu den tuberkulösen Lymphomen, möchte ich nur kurz und soweit es eben uns hier interessieren kann, der großen, ernste Symptome bedingenden Tumoren Erwähnung tun, die auch Allgemeinerscheinungen mit sich bringen, und die man hier im Süden Italiens bei der ganz enormen Verbreitung der Skrofulose und Drüsentuberkulose der Verwahrlosten häufig zu behandeln Gelegenheit hat. Verfolgt man nun diese Art der Tumoren in Bezug auf die Sensibilität X-Strahlen gegenüber, so kann man eine deutliche Differenz beobachten, je nach dem Stadium der Entwicklung dieser geschwulstartigen Drüseninfiltrationen. Letztere sind um so empfindlicher, je mehr zerfallen, fistelhaltig und weich das Drüsengewebe wurde; je mehr die Tumoren fibrös und hart geworden, um so geringer der Einfluß des Röntgenlichtes bei gleichbleibender Dosis. Oft kann man auch bemerken, daß solche fibröse



Formen, nachdem sie einige Zeit mit Strahlen behandelt wurden und das Stadium der „präreaktionellen schrumpfenden Verhärtung“ gezeigt, in welchem die einzelnen Drüsentumoren als harte kleinere Knoten deutlich abgrenzbar erscheinen, in das Stadium der Vereiterung während der Behandlung übergehen und dann erst rasch auf die Radiotherapie hin zu reagieren beginnen. Auf diese Art gelang es mir, ein derartiges über kindskopfgroßes tuberkulöses Lymphom der linken Halsseite bei einem 17jährigen sehr herabgekommenen Mädchen, das achtmal bereits operiert (Inzisionen, Tamponade, Drainage usw.), schließlich ins Unheilbaren-Hospital St. Antonio hier in Rom geschickt wurde, innerhalb fünf Monaten ohne jedwede andere innerliche Therapie zum Schwunde zu bringen, und ohne daß nach $2^1/_2$ jähriger Dauer irgend ein Rezidiv wahrzunehmen wäre. Ich kann daher auf Grund eigener Erfahrungen mich nicht der Ansicht vieler Radiologen anschließen (Hendrix, Newcorneth), nach denen derartige fibröse Lymphdrüsentumoren nicht der Röntgenstrahlentherapie zugänglich wären, sondern möchte eher denjenigen beipflichten, die eine solche zugeben, wie Ferrand, Krouchkol, Röderer usw. Sowie die mehr fibrösen Sarkomarten, so sind es auch die bindegewebereichen tuberkulösen Lymphome, welche eine höhere Lichtmenge für sich als Dosis optima und längere Behandlungszeit daher (da man ja besser vorwärts kommt bei diesen Tumoren mit der Verabreichung kleinerer Dosen in Intervallen) beanspruchen, und man darf deshalb, wenn man durch einige Zeit hindurch keinen nennenswerten Erfolg sieht, von der Fortsetzung der Radiotherapie sich nicht abschrecken lassen; nur bei Ausdauer werden wir über günstige statistische Angaben im Laufe der Zeit verfügen können, noch günstigere als Pfahler sie anführen konnte (unter 226 gesammelten tuberkulösen Lymphomen überhaupt konnten 35 % geheilt, 40 % gebessert und bei 25 % konnten keine Veränderungen gemerkt werden).

Diese eben notierten Punkte im Auge haltend, möchte ich daher in Berücksichtigung unserer Fragestellung für diese letzte Tumorenart nachfolgendes Einteilungsprinzip aufstellen:

Bei den operablen fibrösen großen tuberkulösen Lymphomen sollte:

1. Wenn möglich, jedesmal vor dem operativen Eingriffe der radiotherapeutische Versuch gemacht werden; tritt nach einigen Sitzungen die präreaktionelle schrumpfende Verhärtung nicht ein, so ist immer noch Zeit, den Tumor erst jetzt zu operieren, falls man



aus irgend welchen Motiven nicht abwarten kann oder will; um Rezidive zu verhüten, sollte jedoch auch dann die radiologische Nachbehandlung der Narbengegend nicht verabsäumt werden.

2. Ist das Lymphom zum Teile oder gänzlich erweicht und mit Fistelgängen versehen, so ist es von vorherein unbedingt angezeigt, radiotherapeutisch den Tumor anzugehen, da die Erfahrung gelehrt, daß neben dem Schwunde der Infiltration auch die Fistelgänge leicht sich schließen und diese narbigen Verschließungen viel bessere kosmetische Endresultate aufweisen als bei chirurgischer Behandlung.

3. Wurde ein solcher Tumor einigemal operativ angegangen ohne Erfolg, so sollte man mit ferneren operativen, den Kranken nur noch mehr herabbringenden Eingriffen sistieren und ausschließlich dem Radiologen die Behandlung überlassen.

## B. Radiumtherapie.

Eine gesonderte Beurteilung erheischt hier diese Art der Strahlenbehandlung heutzutage deshalb, weil wir, Rutherfords interessanten Theorien folgend, die Radiumkapsel nicht wie man anfangs gewillt war, als eine Taschenausgabe der Röntgenröhre anzusehen haben, sondern zugestehen müssen, daß die Strahlen der letzteren bloß eine Geschichtsphase der sehr komplizierten und sicherlich noch unvollkommen gekannten Radiumstrahlung darstellen. Akzeptieren wir außerdem (und das müssen wir doch heutzutage) die in continuo vor sich gehende, mit großer Wärmeabgabe und Verlust der $\alpha$-Teilchen verbundene Transformation der Radiumatome, so wird es uns einleuchtend, daß auch der physiologische Endeffekt der Radiumstrahlen ein differenter sein muß von dem der X-Strahlung, da wir es ja bei der letzteren sozusagen mit einem unveränderlichen Depot strahlender Energie zu tun haben, die ersteren hingegen eher mit einer den Geweben einverleibten, kontinuierlichen Modifikationen unterworfenen Injektionsmasse vergleichbar sind. Somit haben wir es beim Radium mit einem völlig unkonstanten Heilagens zu tun, dessen endlicher biochemischer Effekt nicht nur verschieden von dem der X-Strahlen, sondern aus diesem und den nun zu erwähnenden Gründen eigentlich nur sehr schwer oder kaum ermeßbar ist. Zunächst können nach dem Erwähnten die verschiedenen Radiumpräparate einander gar nicht gleichen, und die Güte und Reinheit derselben schwankt innerhalb sehr erheblicher Grenzen, und

wird man so lange mit diesem Übelstande zu rechnen haben, als der Preis reiner Radiumpräparate so eleviert bleiben wird, wie heutzutage. Infolge letzteren Umstandes ist es vorläufig ungemein schwer, ja für die meisten direkt unmöglich, das bloße Radiumpulver in direkten, innigen Kontakt mit krankhaften Geweben zu bringen; denn dasselbe verschiedenen harzigen Massen beizumengen ist nur denjenigen gestattet, die über größere Mengen des Präparates verfügen, ohne daß es ausgeschlossen wäre, daß diese Umhüllungen Änderungen am Präparate selbst hervorrufen; bedient man sich aber der diversen Hülsenverschlußapparate (Glas, Glimmer, Aluminium, Holz usw.), so geht ein großer Teil der Radiumstrahlung ($^1/_{10}$ und noch mehr) verloren, namentlich die ganze ihrer physiologischen Wirkung halber stets an Wichtigkeit zunehmende $\alpha$-Strahlung. Endlich aber ist eine selbst nur annähernde Dosierung weder der qualitativen, noch der quantitativen absorbierten Strahlenmenge des Radiums (wie selbige, wenn auch nur orientierend, bei den X-Strahlen möglich) heutzutage fast gänzlich ausgeschlossen; denn abgesehen davon, daß wir ja gar nicht wissen können, in welchem Transformationsstadium das von uns benutzte Radium sich befindet, d. h. ob es alle und welche von den drei physikalisch so differenten Strahlenarten $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ aussendet, sind wir bis jetzt nicht in der Lage, auf eine allgemein und bequem zugängliche Weise (selbst das von Danne empfohlene handlichere Elektroskop hat hier versagt) die einzelnen Strahlengattungen genau zu isolieren, geschweige denn dosieren zu können. Und wenn die Komponenten der gesamten strahlenden Energie nicht abschätzbar, so ist auch die Gesamtstrahlung nicht dosierbar, um so weniger, als neben den drei Strahlenarten die vom Radium ausgesandte „Emanation“ hierbei mitzuschätzen ist, die ja ebenfalls für sich allein nicht berechenbar.

Mit diesen enormen Schwierigkeiten, die hier nur in ihren Hauptpunkten gestreift wurden, haben wir es bei der Beurteilung der physiologischen und pathologischen Radiumwirkung zu tun. Wenn wir diesen dann gezwungenerweise bei der Radiumtherapie im allgemeinen und bei der der bösartigen Tumoren im speziellen Rechnung tragen, so müssen wir zugestehen, daß wir nur sehr mangelhaft ausgerüstet und bei weitem unsicherer als bei den Röntgenstrahlen an eine Würdigung der von uns aufgestellten Hauptfragen herantreten können. Wir werden weder die früher gemachte Einteilung treffen können, noch die verschiedenartige Empfindlichkeit different gelegener und eine differente Struktur aufweisender Tu-

moren einer Analyse für sich unterziehen können, auch schon aus dem Grunde nicht, weil unsere Erfahrungen auch noch als bedeutend geringer, als bei der vorigen Strahlenmethode hingestellt werden müssen; außerdem dürfen dieselben heutzutage nur als rein persönlich notiert werden, Geltung habend nur für das betreffende Präparat, und können bei weitem nicht verallgemeinert werden, was leider sehr oft geschieht. Alle die erwähnten Momente in Berücksichtigung ziehend, können wir heutzutage die Radiumtherapie maligner Geschwülste als eine die Röntgenstrahlen ergänzende hinstellen, basierend auf den alten experimentell bewiesenen (Schwarz, Perthes, Körnicke, Heineke) Erfahrungen über die hervorragende elektive Wirkung der Radiumstrahlen als solcher, jungen, ungemein wachstumsfähigen, lecithinreichen Zellen gegenüber im allgemeinen und im speziellen denen epithelialer Herkunft (Danysz, Halkin, Caspari, Walkhoff usw.). Als solche jedoch behauptet die Radiumtherapie aber schon heute, in ihren Anfängen also noch, einen wichtigen Platz in der Therapie im allgemeinen, da es keine andere Strahlenmethode gibt, bei der selbst in unzugänglichsten Ausbuchtungen und tiefsten Schleimhauthöhlungen verborgene Tumoren direkt und dabei derartig bequem mit der strahlenden Energie in Kontakt gebracht werden können. In Anbetracht dieses letzten Umstandes ist aber die Radiumtherapie, wie wir sehen werden, bereits heute in der Lage in vielen Fällen als selbständiger Konkurrent der chirurgischen Behandlung maligner Geschwülste aufzutreten.

Dies gilt schon für die kleineren, oberflächlichen zwar, aber an schwer zugänglichen Örtlichkeiten auftretenden Hautepitheliome, z. B. in der Gegend des Tränensackes, des äußeren Gehörganges, der Nasenfalten, von denen früher ausgesagt wurde, daß die X-Strahlentherapie mit dem chirurgischen Verfahren getrost wetteifern kann, bei denen aber erstere, namentlich wenn es sich um ältere, furchtsamere, schwer bewegliche Kranke handelt, infolge Kompliziertheit der zu hantierenden Apparate nur schwierig sich gestaltet. In hohen Dosen (d. h. kurzdauernde Applikation hochaktiver oder längere Anwendung minder starker Präparate) mit längeren Zwischenpausen angewendet, bietet das Radium hier ausgezeichnete Resultate, und die Rezidive dieser Tumoren verhalten sich so, wie die bei Röntgenstrahlen; ich verfolge jetzt drei derartige Fälle (zwei in der Augenlidgegend, einen in der Nasenfaltengegend) bereits durch drei Jahre hindurch, ohne daß ich irgendwelche Rezidive sehen konnte.



Auch bei dieser Strahlentherapie dürfte es sich empfehlen, nach erfolgter klinischer Heilung die Therapie noch fortzusetzen, wie ich dies bei den eben erwähnten drei Fällen jedesmal auch durchgeführt habe. Die Empfindlichkeit dieser kleinen Tumoren Radiumstrahlen gegenüber scheint bei gleichbleibendem Präparate innerhalb sehr weiter Grenzen zu schwanken (ich habe dies an drei verschiedenen Präparaten beobachten können); so war es möglich, mit einem dieser Präparate (10 Milligramm reinen Bromids, Aktivitätseinheiten beiläufig 1000000, Glimmerschluß; das innerhalb 12—24 Stunden eine Dermatitis ersten Grades hervorrief) ein nicht einmal zu oberflächlich gelegenes bohnengroßes Epitheliom des Nasenrückens nach einstündiger einmaliger Applikation zur Heilung zu bringen, ohne daß es noch nach 2 $^1/_2$ Jahren rezidiviert wäre; andere Male, als ich diese Behandlung versuchte bei fast gleichalten Personen und gleicher Lokalisation des Tumors, mißlang mir der Versuch. Vielleicht wird man in der Zukunft hin, dem Vorschlage Werners folgend, die Sensibilität besonders dieser doch leicht zugänglichen Tumoren durch künstliches Hervorrufen von lokaler Hyperämie und Leukozytose (Vereisung, Injektion örtlich reizender oder photodynamischer Substanzen, Massage usw.), willkürlich beeinflussen können — Versuche, mit denen auch ich eben beschäftigt bin. Das Mitgeteilte genügt aber vollauf, um den Satz aufrecht halten zu können, daß die Radiumbehandlung dieser schwer einer anderen Therapie zugänglichen Tumoren sicherlich der chirurgischen Behandlung vorzuziehen ist, und meist auch der mit Hilfe der X-Strahlen; handelt es sich um rezidivierende, einmal oder mehrere Male bereits erfolglos operierte solche Epitheliome (besonders alter, marantischer Individuen), so bleibt die Radiumstrahlung als Ersatz der Röntgentherapie das einzige anzuratende Mittel. Nicht so einfach ist es aber heutzutage, das richtige Urteil zu fällen bei der Behandlung größerer, den äußeren Körperpartien aufsitzender krebsartiger Neoplasmen, deren Behandlung ja auf Grund der interessanten experimentellen Befunde Apolants, betreffend den günstigen Einfluß der Radiumstrahlungen auf überimpfte Mäusekrebse vollauf berechtigt erscheint. Bei nicht exulcerierten derartigen Neoplasmen wird wohl heutzutage kaum ein Radiologe zur äußeren Irradiation mittels Radiumstrahlung sich entschließen in Anbetracht der eingangs hervorgehobenen Schwierigkeiten, besonders aber des Mangels genügender Quantitäten hochaktiver Radiumpräpa-



rate und der nicht geringen Absorption der diesbezüglichen Strahlungsenergie seitens der Hautdecken. Man wird daher, falls man radiologisch diese Geschwülste anzugehen haben wird, zur Röntgenröhre übergehen, da, wie man heute annimmt, letztere 4—5 cm Tiefenwirkung ausüben können, während die Radiumstrahlung nicht mehr als 1 cm beiläufig in die Tiefe reichen soll; wenn ich auch letzteres ohne weiteres nicht ganz auf Grund meiner Versuche unterfertigen möchte (Details hierüber wären hier nicht am richtigen Platze), so muß dennoch angenommen werden, daß ein Radiumdurchschnittspräparat die Tiefe harter Röntgenstrahlen nicht erreichen kann und daher jedenfalls letztere bei der Wahl der Behandlung eben erwähnter Übel vorzuziehen sind. — Um selbst diesen Schwierigkeiten der Radiumtherapie größerer Tumoren aus dem Wege zu gehen, hat man (Aschkinas, Caspari, Braunstein usw.) es versucht, unlösliche Radiumsalze (besonders Baryte), die ja ebenso wie die chemisch verwandten unlöslichen Schwermetallsalze geringe Giftigkeit besitzen, in die Tumoren zu injizieren und so ein Strahlungsdepot in die Neoplasmen selbst niedergelegt; man sieht auch Verkleinerung und Schrumpfung eintreten bis zu einem gewissen Grade; trotzdem diese Art des Vorgehens ohne Zweifel etwas gewagt, so wäre sie dennoch an größerem Materiale weiter zu verfolgen und nicht einfach, wie dies geschehen — bald beiseite zu lassen. Analoges gilt vorläufig auch für die von Braunstein geübte Emanationstherapie, d. h. die Injektion von in diversen Lösungsmitteln gelöstem radioaktivem Gase des Radiums, wozu noch die Schwierigkeit des hohen Preises der Anschaffung und der schweren Haltbarkeit vorläufig noch hinzukommen.

Haben diese Neugebilde aber den Geschwürscharakter angenommen (viel häufiger doch), so haben uns die Erfahrungen gelehrt, daß die Radiumtherapie oft vorzügliche Dienste leistet und selbst größere derartige Tumoren der Mamma, Lippen, des Oberkiefers gebessert und geheilt wurden (Repman, Rehns, Abbe, Exner, Salmon, Hartigam usw.). Freilich spielt die „Dosis optima"-Frage hier eine ganz wesentliche Rolle; man muß, da es sich doch meistens um rasch fortschreitende Ulcerationen handelt, größere Radiummengen (mindestens Centigramme hochaktiver Präparate) verwenden, um nicht zu lange Zeit zu brauchen zum Eintritt nötiger Reaktionen während der die Ulceration Zeit gewinnt zum Ausdehnen. Ihrer Bequemlichkeit und Einfachheit halber wäre eine derartige Therapie bei doch meist nur inoperablen solchen Tumoren namentlich maran-



tischer Individuen jedweder anderen Behandlung vorzuziehen, um so mehr, als man ja heute bereits Fälle kennt, wo durch mehrere Jahre hindurch keine Rezidive mehr gesehen wurden einerseits, andererseits aber auch die umgebenden örtlichen metastatischen Knoten zur Schrumpfung und zum Schwunde gebracht werden können; letztere Tatsache konnte dann auch histologisch genau verfolgt werden, wobei die diesbezüglichen Bilder denen bei der Röntgentherapie dieser Tumoren geschilderten glichen (Exner); mir selbst war es möglich, diese Tatsache einmal zu konstatieren bei einem rezidivierenden nußgroßen Epitheliom der Nasengegend einer achtzigjährigen Frau, verbunden mit metastatischer Knotenbildung der Unterkiefergegend, die allmählich schrumpften, als sie gleichzeitig mit dem primären Tumor behandelt wurden. Auch hier aber befinden wir uns vorläufig auf den ersten Wegen, und der Zukunft bleibt es vorbehalten, uns auf sichere Wege zu leiten.

Wo die Radiumtherapie zu ihrer vollen Entfaltung gelangt und förmlich konkurrenzlos dastehend eine fühlbare Lücke der Röntgentherapie und der Phototherapie ausfüllt, das ist in der Therapie des tiefen Schleimhautkrebses im allgemeinen und des der Mundhöhle im speziellen. Da wo die Chirurgie meist machtlos ist und oft nur, falls sie operativ eingreift, dies nur solatii causa tut und da, wo selbst die Röntgenstrahlen nur schwierig und nicht genau lokalisierbar sind, dort hat die Radiumtherapie bereits heute wesentliche Erfolge aufzuweisen. Vergegenwärtigen wir uns zunächst das, was dieselbe in der Behandlung des so desperaten Bildes des Zungenkrebses leistet. Registrieren wir die bisherigen diesbezüglichen Erfahrungen (Holzknecht, Rehus, Weidenfeld, Salmon, Abbe usw.), und füge ich meine drei Fälle hinzu, so scheint es klar, daß das zirkumskripte Zungencarcinom ein dankbares Feld für Radiumstrahlen darstellt, wenn dasselbe mit hohen Dosen starker Präparate (in Anbetracht der Strahlen gegenüber minder empfindlichen Schleimhaut) traktiert wird. Diese Art der Behandlung leistet also hier nicht nur gleiches wie das Messer, wie man ja behauptet, sondern auch viel mehr noch, da sie den operativen Eingriff erspart, der meistens doch nur illusorisch und gewöhnlich von Rezidiven gefolgt ist. Inwieweit diese durch die Radiumbehandlung heutzutage verhütet werden, kann man bei weitem nicht sagen; aber selbst angenommen den Fall, daß sie ebenso häufig wären, wie nach operativen Eingriffen, so hindert uns bei derartigen Rezidiven nichts, die Behandlung in gleicher Art wieder aufzunehmen, ja letzere



ist auf Grund des bis heute über die Strahlenwirkung im allgemeinen Erfahrenen nunmehr noch mehr angezeigt und bessere Erfolge versprechend — etwas, was gerade im entgegengesetzten Sinne die Chirurgie beantworten kann. Diese Überlegung sollte die Ärzteschaft dazu führen, jeden solchen rezidivierenden Zungenkrebs sofort dem Radiotherapeuten zu überweisen. Doch muß dies rechtzeitig geschehen — ein Mahnwort, das hier nicht genug beherzigt werden kann! Gerade hier sollte die populäre Medizin belehrend auf das Volk wirken — rechtzeitig Hilfe aufzusuchen — währenddem der Arzt selbst, dem Wink des Radiologen folgend, bei diesen Fällen des neuen wichtigen Heilmittels sich jedesmal erinnern sollte. Was soll aber mit den schon diese umschriebenen Schleimhauttumoren oft begleitenden örtlichen Metastasen geschehen, die doch unmöglich bei der Bestrahlung des örtlichen Tumors weichen — eine Frage, die ja sofort jeder aufwerfen dürfte? Hier giebt es nun zweierlei Auswege: entweder man entfernt operativ die Metastasen, währenddem man den Tumor selbst bestrahlt — das radium-chirurgische Verfahren —; oder aber (namentlich bei älteren Individuen anwendbar) man führt eine kombinierte radiologische Methode aus, die mir einmal sehr gute Dienste leistete und die ich daher den Radiologen hier vorschlagen würde; ich meine während der Radiumbehandlung des Tumors die regionären Drüsen mit Röntgenstrahlen, nach den früher schon erwähnten Regeln, zu bestrahlen, durch welche, wenn nicht Schwund, so doch Schrumpfung dieser metastatischen, oft unangenehme Schluck- und Schlingbeschwerden (wie in einem meiner Fälle) bedingenden Tumoren erzeugt wird; nach wenigen Applikationen schwanden bereits letztere, dem hungernden, hilflosen Kranken die Aufnahme von Trank und Speise gestattend.

Ist hingegen die krebsige Zungeninfiltration eine ausgedehnte, den größeren Teil der Zunge einnehmende, die ja heutzutage kaum wohl ein Chirurg operativ angehen dürfte, so würde ich auf Grund meiner Erfahrungen vorschlagen, die Radiumtherapie nicht zu üben, da dieselbe nur Reizzustände bedingt. Ich habe mehrere solche Fälle, die mir von Kollegen in ultimis leider zugeschickt (einer auch wenige Tage vor dem Exitus), einfach zurückgewiesen, oder wenn die Kachexie nicht sehr vorgeschritten war, die Röntgenstrahlen als Anaestheticum (zwei Fälle) örtlich mit immer nur vorübergehendem Erfolge benutzt und wie schon angedeutet, als ein die regionären Drüsenmetastasen und die mit denselben einhergehenden Erscheinungen vorübergehend gut beein-



flussendes Heilagens benutzt. Wir haben es also abermals hier mit einer Carcinomart zu tun, wo die Chirurgie absolut nichts, die Radiotherapie oft doch mindestens etwas mehr zu helfen vermag.

Analoges kann ausgesagt werden von den bis heute nicht sehr zahlreichen Fällen von mit Radiumstrahlen behandelten carcinomatösen Infiltrationen der Mund- und Larynxschleimhaut. Selbst bei inoperablen, rezidivierenden und desperaten solchen Fällen alter, herabgekommener Individuen können wir mit hohen Radiumdosen allein, oder mit Hilfe des chirurgisch-radiologischen Verfahrens (vorausgehende Curettage) ganz überraschende Erfolge erzielen innerhalb weniger Wochen (zwei Fälle von Exner), wobei der einzig in seiner Art bestehende Vorteil des Radiums, in den feinsten Gewebsvertiefungen direkt mit dem Neoplasma in Kontakt gebracht werden zu können, mehr Berücksichtigung seitens der Chirurgie finden sollte, als es bis heute geschah (selbst nach zwei Jahren konnte Exner keine Rezidive seiner Fälle sehen!). Wie vielen Trostlosen könnte noch selbst, wenn auch nur vorübergehend, geholfen werden, wenn man, wie dies Braunstein und Freidenthal gethan, die Radiumtherapie bei schweren Larynxkrebsen systematisch üben würde und die Kranken wenigstens vor direkter Verhungerung retten würde?

Einen wahren Triumph feiert jedoch schon heute das Radium in der Behandlung des Ösophaguscarcinoms, wo es von Exner und Einhorn erprobt, eine wirkliche neue Behandlungsmethode dieses fürchterlichen, irgend einer anderen Therapie kaum weichenden Leidens vorstellt. Schließt man die sicherlich nicht ungewagt zu nennende Resektion des Ösophagus aus, so standen bisher der Chirurgie zur Wahl entweder die Gastrostomie oder die von Leyden und Albert empfohlenen Bougiesdilationen — beide natürlich nur palliative Heilmethoden. Wenn auch zugestanden werden muß, daß die Anlegung der Magenfistel diejenige Methode darstellt, mit der das Leben des Leidenden auf menschlichste Art verlängert werden kann (mit einem Momente fallen die das Carcinom belästigenden und reizenden mechanischen Insulte aus), so weist dieselbe die Nachteile einer schweren, nur palliativen Operation auf und der regelmäßigen Furcht und Abneigung vor einer solchen seitens des Kranken; zieht man dann die Bougiebehandlung vor, so ist diese nicht nur mit großen Unannehmlichkeiten für den Leidenden verbunden, sondern auch immer nur von kurzdauerndem Erfolge begleitet, oft aber gar nicht durchführbar.



Behandelt man aber derartige stenosierende Ösophaguscarcinome zunächst mit an Ösophagusbougies befestigten Radiumkapseln, so erreicht man infolge der bekannten elektiven Wirkung des Radiums auf junge wachstumsfähige Neubildungszellen nach wenigen, minutenlangen Applikationen Zerfall des Tumors und daher leichtere Permeabilität der Stenose; wenn man dieser Therapie dann die Bougieanlegung folgen läßt, so geht selbige rasch von statten, ist wenig schmerzhaft und was das wichtigste, von Dauererfolg begleitet, währenddem bei einfach mechanischer Dilatation bald Verengerung einzutreten pflegt. Berücksichtigt man nun, daß in den 15 bisher mitgeteilten Fällen (Exner, Freidenthal, Einhorn), jedesmal dieser Erfolg verzeichnet wurde, so muß man sich nur wundern, daß die Chirurgie dieses Verfahren nicht schon längst allgemein akzeptiert hat bei der Therapie des Speiseröhrenkrebses. Mehr noch als bei anders gelegenen Tumoren ist hier die halbwegs richtige, nur vom Radiologen zu beurteilende Dosierung im Auge zu behalten, kleinere Dosen können nicht Verwendung finden (mindestens Zentigramme!); bei zu großen Gaben droht aber die Gefahr der Perforation des im Zerfall begriffenen Neoplasmas. Der Chirurg müßte auch hier mit dem Radiologen sich verständigen[1]). Von den übrigen malignen, der Radiumtherapie als solcher nicht schwer zugänglichen Schleimhauttumoren, wären die Carcinome des Rectums und des Uterus hervorzuheben, über welche aus den schon öfters hervorgehobenen Gründen leider nur wenige Erfahrungen vorliegen. Und dennoch wäre auch hier bei bestehender Unterstützung seitens der Chirurgie so manches zu leisten, namentlich bei kleineren, rezidivierenden, schwerlich operablen Tumoren dieser Art. So konnte ich mich hiervon einmal überzeugen bei einer 62jährigen, wegen Epithelioma uteri vor Monaten operierten Frau, die mir zur Radiotherapie überwiesen wurde, und über die ich anderweitig noch des näheren zu berichten haben werde. Bereits nach sieben 20—30 Minuten dauernden Applikationen von Radium (ein in einer langen Hülse befindliches Präparat, bestehend aus einem Glasröhrchen, das mit 10 Milligramm reinen Radiumbromids von fast 1000000 Aktivität gefüllt war), auf den über haselnußgroßen, am linken Narbenende zum Teil der äußeren Portiowand aufsitzenden, zum Teil in die Narbe hineinragenden Tumor, schwand derselbe fast gänzlich;

[1]) Dauererfolge sind nach meiner Erfahrung nicht zu erzielen, die Darstellung ist etwas zu optimistisch gehalten.

(Anmerkung des Herausgebers Prof. Kr.)





der Fall steht noch weiter in meiner Beobachtung und wird auch histologisch weiter verfolgt.

Bei weitem kann heute die Radiumtherapie nicht konkurrieren mit der Chirurgie bei der Behandlung größerer Sarkome und Lymphome, namentlich nicht in dem Grade, wie es die Röntgenstrahlen tun können. Das liegt aber, abgesehen von unserer unvollkommenen Technik, namentlich am Mangel genügender Mengen Radiums. Denn Abbe, Blaschko u. a. berichten über Heilung nicht großer Sarkome, und Exner gelang es mittels höherer Dosen, metastatische Oberflächentumoren eines Melanosarkoms zum Schwunde zu bringen. Beweise, daß gegen eine Radiumbehandlung dieser Tumoren kein prinzipieller Grund besteht. Man könnte auch in Zukunft eine X-Strahlentherapie des Haupttumors mit der Radiumtherapie oberflächlich gelegener Metastasen verbinden — analog wie beim Zungenkrebs. — Nur streifen möchte ich am Schlusse die von Exner-Werner experimentierten Injektionen von Cholin (eines Zersetzungsproduktes des Lecithins und auch radioaktivierten Lecithins), das die Radiumwirkung zu imitieren scheint; genauere Versuche, mit denen auch ich mich nun beschäftige, werden erst klartun können, inwieweit die Radiumwirkung immitierende Methode praktisch verwertbar ist.

(Schluß folgt.)

---

## Klinische Beiträge zur Lehre vom Vierzellenbad und von hydroelektrischen Kondensatorentladungen.

Von **Dr. Zanietowski.**

(Schluß.)

Ich will nicht weiter das alte Lied von den für die Elektrodiagnostik bequemen kurzen Stromstößen singen. Ich betone nur, daß aus obengenannten Gründen der „normalen und anormalen Reihenfolge" das zu mannigfaltigen therapeutischen Prozeduren empfohlene Vierzellenbad auch zu diagnostischen Zwecken verwendet werden kann. Ich teile vollkommen die Ansicht Boruttaus, daß in neueren Zeiten öfter Vorrichtungen zu Heilzwecken erstrebt werden, wobei von der Elektrodiagnostik zu wenig die Rede ist. Es läßt sich auch nicht leugnen, daß dieselbe neuerdings enorme



Fortschritte auf verschiedenen Gebieten gemacht hat und auch manche technische Neuerungen erforderlich macht, obwohl im großen ganzen die zur Therapie gebrauchten Einrichtungen bisher für die Elektrodiagnostik genügten oder genügen sollten. — Anderseits bin ich nicht vollkommen mit jener Ansicht Boruttaus einig, welche lautet, die „Kondensatorentladungen wären, ebenso wie die elektrostatischen Maschinen für die Elektrodiagnostik überflüssig". Boruttau beruft sich darin auf eine Arbeit von Bernhardt aus 1904 und auf dessen Autorität; inzwischen hat aber Bernhardt selbst in der vorliegenden Zeitschrift im Jahre 1906 geäußert, er hätte öfters „eine deutliche Abnahme der Reaktion für statische Elektrizität in den ersten Wochen der Krankheit konstatiert", und auch die betreffenden Resultate Jollys, „die er früher zu bestätigen nicht in der Lage war", feststellen können. Auch bei Kondensatorversuchen, die Bernhardt mit dem Apparat von Mann und Zanietowski durchgeführt hat, zeigte es sich, daß „bei entarteten Nerven eine anfängliche Übererregbarkeit von temporärer Dauer einer tief unter die galvanische Reizbarkeit sinkenden Platz machte"; in meinen Versuchen ist eben diese „temporäre Dauer" für die Feststellung des Entartungsgrades von Belang. Was Bernhardt zum Schluß seiner Arbeit, Boruttau, Mann, Cluzet und auch viele andere Autoren, die meine Versuche nachprüften und bestätigten, über den Vorzug der Kondensatormethode geäußert haben, braucht hier nicht wiederholt zu werden; übrigens beabsichtigt die Anwendung der Kondensatorentladung keinen Ersatz, sondern nur eine Ergänzung der bisherigen elektrodiagnostischen Methoden.

Auch beabsichtigen diejenigen therapeutischen Versuche, in welchen ich meinen im Vorwort beschriebenen Apparat für tetanisierende Kondensatorentladungen gebraucht habe, keineswegs einen Ersatz der üblichen „Voltaisation" oder des sinnreichen Apparates von Boruttau für „Sinusstrom" zu bilden. Ich kann nur das betonen, wovon ich mich selbst überzeugt habe, und zwar die ungemein bequeme, beinahe schmerzlose Elektrisation mit rapiden und regelmäßigen Entladungen. Wenn Lossen schon für die üblichen Prozeduren des Vierzellenbades geäußert hat, er hätte bei Kinderlähmungen keine unangenehmen Empfindungen hervorrufen können, so gilt es um so mehr für die Kondensatorentladungen. Wo wir, besonders in der Kinderpraxis, ziemlich starke Reize ohne wesentlichen elektrolytischen Einfluß brauchen, dort dürfte die Kondensatorentladung behilflich sein, welcher neulichst T. Cohn





mit Recht die Bezeichnung der „reinsten Reizwirkung“ angepaßt hat.

Außer obigen diagnostischen und therapeutischen Versuchen, die ich aus rein praktischen Gründen angestellt habe, hatte ich Gelegenheit, auch rein theoretische Beobachtungen durchzuführen. Ich will nur in flüchtiger Weise erwähnen, daß es mir nochmals gelungen ist, meine früheren Erörterungen über Optimalentladung und über das Verhältnis der Zeit derselben zum spezifischen Widerstand und zur latenten Reizperiode zu bestätigen. Die Ergebnisse waren für mich beim Vierzellenbad insofern sicherer, als ich mich nicht mit dem veralteten Gedanken der veränderlichen Elektrodenfläche, Elektrodennässe und des Elektrodendruckes zu plagen brauchte; ich konnte ja nicht die Elektrode verschieben, dieselbe austrocknen lassen oder stärker in die Haut eindrücken, und ich habe mich dabei überzeugt, daß wir wahrhaftig bisher viel zu viele Schuld der ungenauen Methode, unserer unglücklichen Haut oder unseren Elektroden zugeschrieben haben. Auch sind die Vergleichsversuche zwischen meiner Kondensatormethode und der Faradimetrie zugunsten der ersten ausgefallen, besonders wenn man jene Kapazitäten braucht, deren Entladungszeit für den Körper optimal ist; wir finden auch in der allerneuesten Literatur immer mehr Arbeiten über diesen für eine Minimalzuckung maßgebenden Energiebetrag, der in eine „gewisse kritische Zeit fällt“, und der mit meinen seit 1894 angegebenen Zahlen und Begriffen übereinstimmt. Bei verschiedenen Kranken, die mit dem Vierzellenbad behandelt waren, und bei dieser Gelegenheit unter vollkommen denselben Bedingungen der Elektrodenapplikation untersucht waren, verschob sich diese kritische Zeit dies- oder jenseits von der Norm, wobei auch gleichzeitig eine entsprechende Zu- oder Abnahme jener Zeit zum Vorschein kam, die ich schon flüchtig erwähnt habe, und die zwischen der ersten Widerstandsschwankung und dem Stillstand der Endperiode verläuft. Der bei dieser Gelegenheit beobachtete Begriff der elektrostatischen Kapazität des menschlichen Körpers trat auch bei der Anwendung der konstanten flüssigen Zellenelektroden des Vierzellenbades in sehr prägnanter Weise hervor und blieb konstant, trotz jener Widerstandsschwankungen, die unter dem Einfluß verschiedener Spannungen und Stromrichtungen bekanntlich entstehen; es hat schon Kurella im Jahre 1903 (siehe vorl. Zeitschr. Bd. V, S. 325) darauf aufmerksam gemacht, daß die Kapazität des Körpers eine Rolle spielt, wenn man alle vier Extremi-



täten in große Gefäße des Vierzellenbades bringt und die Spannung bis an die Grenze des erträglichen Maximums steigert. Ich kann hier nur auf meine unlängst veröffentlichten Bemerkungen über die wenig berücksichtigte Körperkapazität hinweisen und gehe nunmehr zu jenen therapeutischen Versuchen über, welche ich mit dem Vierzellenbad durchgeführt habe, um mir ein Bild von den vasomotorischen und kataphorischen Einflüssen, sowie von der allgemeinen Elektrisation der inneren Organe zu machen.

Was in erster Linie die Durchströmung innerer Organe und die allgemeine Elektrisation des Organismus anbelangt, so scheint mir öfters ein Mißverständis in der Literatur vorzukommen. Erstens dürften wir den Begriff der „allgemeinen Elektrisation" nicht mit demjenigen der „inneren Elektrisation" verwechseln. Zur allgemeinen Elektrisation dienen breite, nasse Elektrodenflächen, und wir wissen ja, daß monopolare und bipolare Vollbäder seit langer Zeit dazu dienen. Während aber im monopolaren Bade der Strom eine verhältnismäßig enorme Dichte an der Handstange hat und eine minimale im Bade (Verhältnis der Flächen), und während anderseits im bipolaren Bade es nicht ersichtlich ist, wieviel Strom sich durch die kapillaren Spalten des Diaphragmas und durch das Wasser ausgleicht, läßt es sich nicht leugnen, daß im Vierzellenbade der Strom durch den gewünschten Körperteil, je nach Schaltung und Richtung, ohne Nebenschlüsse ausgeglichen wird. Eine andere Frage ist es nun, ob dieser Ausgleich durch die betr. Hautteile oder auch durch die inneren Organe stattfindet. Hier hilft kein Experiment, und wir sind nur auf die klinische Beobachtung und das logische Denken verwiesen. Schnée hat nun geäußert, daß seine Anordnung fünfzig Stromrichtungen gestattet, welche die Extremitäten und den Rumpf bezw. die im Rumpfinnern gelegenen Organe in vorgeschriebener Richtung und Stärke durchziehen. (Verh. d. ges. deutsch. N. u. Ärzte 02.) Diese Äußerung kann von praktischen Ärzten insofern mißverstanden werden, als gewisse von Schnée angegebene Schaltungen des Vierzellenbades für Beeinflussung der Leber oder der Niere nicht eine selektive Wirkung auf die Leber oder Niere haben, vielmehr auch, nach Franzes Ausdruck, z. B. den Darm beeinflussen können. Es ist allerdings wahr; wir dürfen aber nicht vergessen, daß die moderne Elektrochemie alle elektrischen Durchströmungen des Körpers auf eigentümliche Ionenbewegungen zurückführt. Der galvanische Strom scheint die Ionen „mit sich zu reißen und dem Stoffwechsel zu-

zuführen"; er übt im Innern des Körpers je nach seiner Richtung und Stärke gewisse Wirkungen aus, von denen Frankenhäuser[1]) sagt, sie wären viel kleiner unter der Haut, als an der Eintrittsstelle des Stromes, jedoch insofern annehmbar, als ja kein Strom ohne Ionenverschiebung möglich ist. Diese Ionen, welche sich in doppelter Richtung bewegen und unter gewissen Bedingungen von einer Elektrode „divergieren", um wieder an der anderen Elektrode zu „konvergieren", werden wohl in breiter Bahn von einer Zelle zur anderen fließen müssen und zwar vorwiegend, wenn nicht ausschließlich, durch einen gewissen, von der Schaltung abhängigen Körperteil. Wenn uns nun die Erfahrung, und zwar die klinische Erfahrung, lehrt, daß eine gewisse Schaltung für gewisse Zustände wirksamer zu sein scheint als eine andere, so ist es vollkommen logisch, daraus zu schließen, daß bei der gegebenen Schaltung mehr Stromschleifen durch eine gewisse Hautgegend und die darunter liegenden Organe gehen, als durch die benachbarten Gegenden. Wir dürfen also weder übertriebene Zeichnungen malen, wo der Strom gradlinig in gewünschter Richtung fließt, noch dem Zellenbade das verweigern, was jede andere Elektrodenapplikation, obwohl in kleinerem Maße, erstrebt; wir dürfen dabei auch nicht vergessen, daß die Haut nach Frankenhäusers Ansicht „ein Hindernis bietet auf innere Organe einzuwirken", und daß eben die Anwendung breiter, nasser Elektrodenflächen des Zellenbades der Stromzusammendrängung in der Haut entgegenzuarbeiten scheint, und zwar in beträchtlicher Weise. Zuletzt dürfte man nicht vergessen, daß verschiedene „reizbare" Organe höchstwahrscheinlich eine verschiedene Erregbarkeit besitzen, ebenso wie die verschiedenen Nerven, welche die Tätigkeit der Organe beherrschen, wobei auch vasomotorische und Reflexwirkungen eine bedeutende Rolle spielen. So kann z. B. ein Strom die zentripetalen Nerven reizen und für motorische Endorgane noch zu schwach sein, oder die Vasokonstriktoren beeinflussen, während die Vasodilatatoren erst nach Ermüdung der Konstriktoren eine Blutfülle im betreffenden Körperteil bewirken. Es käme also bei Anwendung der Vierzellenbadschaltungen nicht nur die oberflächliche „Richtung", sondern auch die tiefere Verteilung des Stromes in Betracht, welche von der „Stärke" abhängig ist, ebenso wie die spezifischen physiologischen Wirkungen bestimmter Stromarten auf die spezifische Tätigkeit bestimmter Or-

[1]) Die Zitate stammen aus Frankenhäusers Elektrotherapie 1906.



gane; wir wissen ja, daß den Kondensatorentladungen eine reine Reizwirkung, den Wechselströmen eine bedeutende Reizwirkung mit schwachem katalytischem Charakter und dem konstanten Strom ein ausgesprochener chemisch-physikalischer Einfluß zugeschrieben worden ist, obwohl eigentlich alle diese Stromarten nur Modalitäten einer und derselben Energie sind. In diesem Sinne habe ich auch, je nach der Wahl der Stromart, Stromstärke und Stromrichtung, die Stromwirkung auf spezifische Körperteile und deren spezifische Tätigkeit mit Hilfe des Vierzellenbades der Firma Sanitas modifiziert; wo es sich dagegen um eine kombinierte Anwendung aller Wirkungen handelte, kam die allgemeine Elektrisation mit Hilfe desselben Vierzellenbades in den Vordergrund. Damit will ich nicht sagen, daß ich durch entsprechende Stöpselung „verschiedene Organe direkt getroffen habe"; der Ausdruck scheint mir viel zu allgemein zu sein, und ich ziehe es vor, eine nähere Deutung meinen Versuchen in obigem Sinne und obiger Form zu geben.

Ich gehe nun zu den vasomotorischen Wirkungen, die schon teilweise besprochen wurden, über. Die Hypothese von Schnée lautet: „Die Wirkung des Stromes hat gar nichts mit dem Empfinden zu tun und ist darin zu suchen, daß der Blutfluß in der Richtung des positiven Poles beschleunigt und entgegen der Richtung desselben verlangsamt ist." Buschan äußert dagegen, die Hypothese wäre vollkommen plausibel; er müsse jedoch gestehen, daß sie noch „vollständig unbewiesen dasteht". Was den Parallelismus der „Empfindung" und der Stromwirkung anbelangt, bin ich vollkommen derselben Meinung, daß es öfters angezeigt erscheint, verhältnismäßig geringe, schwach empfundene Stromstärken zu applizieren; ich würde es aber nicht wagen im allgemeinen zu äußern, daß die Wirkung des Stromes mit dem Empfinden desselben nichts zu tun hat; vielmehr wäre ich der Ansicht, daß in gewissen Fällen die erregbarkeitsherabsetzende Wirkung beider Pole bei Anwendung sehr starker Ströme in jenem Sinne nicht indiziert wäre, in welchem ich schon seit Jahren meine Ansicht über den Elektrotonus geäußert habe. Anderseits läßt es sich wiederum nicht leugnen, daß die moderne Therapie eine Anwendung von ziemlich starken Strömen anstrebt, deren Applikation uns eben das Vierzellenbad in breiten Grenzen ermöglicht. Die vorzüglichen Arbeiten von Doumer, Bergonié und Leduc, die schönen Erörterungen von Laquerrière und Zimmern, endlich die lehrreichen Versuche von Mann,



welche er neulich bei Optikuserkrankungen durchgeführt hat, beweisen uns, daß bei vielen Nervenkrankheiten außerordentlich höhere galvanische Stromstärken, als sie bis dahin üblich waren, mit ausgezeichnetem Erfolge angewendet werden können. Ich würde also auf Grund eigener Versuche äußern, daß bei gewissen Krankheiten eine schwache, beinahe nicht empfundene Stromstärke wirksam ist, bei anderen dagegen, und zwar hauptsächlich bei den peripheren Nervenkrankheiten, eine hohe Intensität und verhältnismäßig lange Dauer sich vollkommen gut bewährt hat, um so mehr, als die große Berührungsfläche zwischen Haut und flüssigen Elektroden des Vierzellenbades uns die Anwendung hoher Intensitäten ermöglicht.

Auch würde ich mir erlauben, die Deutung des vasomotorischen Einflusses ein wenig zu modifizieren. Die Äußerung, daß „der Blutfluß mit der Richtung des positiven Poles beschleunigt ist", ist nicht einem jeden zugänglich und kann sogar zu Mißverständnissen führen. Dagegen vermute ich, daß die heute ziemlich anerkannte Theorie von der vorwiegenden Erregungswirkung der Kathode und die physiologischen Beobachtungen über die spezifische Beeinflussung der Vasodilatatoren durch den konstanten Strom, uns an und für sich erklären dürften, warum das Blut von der Gegend des positiven Poles in diejenigen der durch eine breite Kathode des Vierzellenbades dilatierten Gefäße fließt oder zu fließen scheint. In diesem Sinne habe ich öfters eine Blutzufuhr zu einem gewissen Gebiete durchführen können, wobei ich jedoch immer dessen bewußt war, daß in einem anderen Gebiete gleichzeitig eine kompensatorische Blutentlastung geschieht und geschehen muß; es kam also ein beschleunigter Blutfluß in der Richtung der Arterie zustande und ein gleichzeitiger entgegengerichteter, beschleunigter Blutabfluß in den Venen auf Grund von allgemeinen Kompensationsgesetzen. In hervorragender Weise habe ich mir aber öfters bei Aufsaugung von Exsudaten oder bei Einwirkung auf die peripheren Vasomotoren derartig geholfen, daß ich die Wannen des Vierzellenbades mit Wasser von verschiedener Temperatur gefüllt habe; es summieren sich dann nach Belieben die kompensierende Wirkung der Wärme und Kälte mit denjenigen des Kathodenbades und Anodenbades, wobei selbstredend auf verschiedene Komplikationen Rücksicht genommen werden muß. Diesen obengenannten Vorteil des Vierzellenbades, der bei gewöhnlichen Bädern nicht verwertet werden kann, habe ich in der mir zugänglichen Literatur nicht gefunden; in verschiedenen Arbeiten habe ich gelesen, daß die intensive



Tiefenwirkung, die Leichtigkeit der Applikation, die exakte Dosierung, die Erleichterung der Kataphorese und die große Modifikationsmöglichkeit der Stromschaltungen Vorzüge des Vierzellenbades sind; ich glaube außerdem nun sagen zu dürfen, daß die Möglichkeit einer gleichzeitigen hydroelektrischen Kur mit Prozeduren von verschiedenartiger Temperatur nicht in den Hintergrund treten dürfte. Es ist sehr möglich, daß ich diesen Umstand trotz gewissenhaften Nachsuchens in der Literatur übersah; sollte es aber der Fall nicht sein, glaube ich die Aufmerksamkeit der Kollegen darauf lenken zu dürfen. Ich habe auch keinen Prioritätsanspruch auf diese Behandlungsart und begnüge mich mit kurzer unparteiischer Beschreibung des bequemen und nicht wertlosen Verfahrens.

Zum Schluß möchte ich noch einige Worte der kataphorischen Wirkung des Vierzellenbades widmen. Ich habe dieselbe absichtlich nicht von vornherein besprochen, um keine Konfusion zwischen den Begriffen der allgemeinen Elektrisation und der allgemeinen Kataphorese einzuführen. Daß bei Anwendung des Vierzellenbades die kataphorische Wirkung des Stromes ausgedehnt ist, haben mehrere Autoren betont; außerdem gelang es einigen Autoren (Gerlach, Lippert) Jod, Quecksilber, Lithium, Silber in dem Blute, Speichel, Schweiß, Urin und den Fäces der Kranken nach Anwendung des Vierzellenbades direkt nachzuweisen. Zu jenen Versuchen, welche zu therapeutischen Zwecken mit Jod, Brom, Sublimat, Silber, Ferrum sesquichloratum und Lithium citricum gemacht wurden, hätte ich nicht viel hinzuzufügen. Höchstens möchte ich eine Reihe von vorzüglichen Resultaten erwähnen, die ich mit einer Kataphorese von schwefelhaltigem Wasser bei Rheumatikern, bei Gichtikern und bei Ischiasleidenden erhielt. Auch wäre ich der Ansicht, daß eine gleichzeitige Berücksichtigung von Kataphorese und Anaphorese insofern von Belang wäre, als ja nur die positiv geladenen Kationen in der Richtung der negativen Elektrode wandern, während die negativ geladenen Anionen in entgegengesetzter Richtung geschleppt werden. Nachdem nun diese doppelte Wanderung von Ionen, diese Kataphorese und Anaphorese von zersetzten Teilchen nicht mit jenem alten Begriffe zu verwechseln ist, wo die unzerlegten Teilchen nur in einer Richtung vom Strom geschleppt werden, wäre es vorteilhaft, die Wahl der Medikamente genau der Wahl der Stromrichtung anzupassen. Es dürfte auch jeder Arzt,



der mit allgemeiner Elektrisation sich beschäftigt, wissen, was für Körper in die positive Arm- oder Beinwanne des Vierzellenbades und was für chemische Stoffe in die negativen Wannen hineingehören. Es wird vielleicht nicht ohne Wert sein, wenn ich hier kurzwegs daran erinnere, daß Metalle Kationen sind, Säuren Anionen, organische Basen Kationen; unter den Anionen kommen hauptsächlich Jod, Brom und Salizylsäure in Verwendung, unter den Kationen Lithium, Argentum und Alkaloide, wie Morphin, Kokain, Pilokarpin, Chinin. Auch dürfte es von Belang sein, daran zu erinnern, daß die Kataphorese nicht mit einer künstlichen Einspritzung von Medikamenten zu vergleichen ist; sie beruht vielmehr auf einem chemischen Umtausch der internen Körperionen mit den externen Ionen der gebrauchten Lösung. Ich vermute, daß obige Bemerkungen, die nicht einem jeden zugänglich sind und nicht immer berücksichtigt werden, für die Praxis von Belang sein dürften.

Ich schließe meine Mitteilung mit der Bitte, aus derselben keine Absichten von Polemik oder von Reklame entnehmen zu wollen. Ich habe nur das beschreiben wollen, was für die Deutung der bisherigen Versuche von praktischem Werte zu sein schien, und anderseits auch jenes, was ich mit Hilfe der am Vierzellenbad durch die strebsame Firma „Sanitas“ in Berlin angebrachten Neuerungen zu beobachten imstande war. Auf dieses letzte Gebiet, das gewissermaßen eine Ergänzung meiner Monographie über die klinische Verwertbarkeit der Kondensatorentladungen bildet, will ich hier nicht näher eingehen, um nicht den falschen Eindruck hervorzurufen, daß ich ein eigensinniger Verfechter meines eigenen Apparates bin und immer zu meiner eigenen Methode zurückkehre. Im Gegenteil bin ich immer der Ansicht, daß alle Formen der elektrischen Heilkraft Modalitäten derselben Energie sind und prinzipiell in dieser oder jener Richtung, je nach den spezifischen Merkmalen dieser Formen, mehr oder weniger wirken; dem Arzte, welcher über ein mit allen Modalitäten der elektrischen Heilkraft versehenes Instrumentarium verfügt, muß nun die Wahl der Modalität überlassen sein. Diese Wahl dürfte aber sowohl auf theoretischen Grundlagen basiert sein, als auch auf jenen interessanten Kleinigkeiten aus der alltäglichen Praxis, die vielleicht an und für sich keinen Umschwung in der Wissenschaft bedeuten, aber doch im großen ganzen neue Wege zur Diagnose und zur Therapie von Krankheitszuständen zeigen. Aus diesen Gründen habe ich mich

entschlossen, obigen bescheidenen Beitrag zur Lehre vom Vierzellenbad zu veröffentlichen, den ich aus meiner alltäglichen Praxis geschöpft habe, mit dem innigsten Wunsche, weder „durch öden Skeptizismus — noch durch kritiklosen Enthusiasmus die Klarheit des Erkennens zu trüben".

---

# Referate.

---

## Referate aus dem Gebiete der Röntgendiagnostik.

**Deycke-Pascha.** Knochenveränderungen bei Lepra tuberosa im Röntgenogramm. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band X, S. 279—287.

Beschreibung dreier Fälle von reiner tuberöser Lepra, bei der die Röntgenogramme deutlich von der gesunden Umgebung sich absetzende Knochenleprome nachwiesen. Sie sind als durch mehr oder weniger massenhafte Ansiedlung der spezifischen Lepraerreger bedingte zellige Wucherungen aufzufassen, der die Spongiora zum Opfer fällt. Sie sind weit verschieden und genau zu unterscheiden von den Kalkresorptionen bei Lepra nervosa. Die reine Lepra nervosa erzeugt sekundäre passive Knochenresorption infolge trophoneurotischer Störungen, der reine Knotenaussatz aber führt zu aktiver, durch spezifische Zellwucherung bewirkten Knochenläsion. Histologische Kontrolle der Befunde fehlt.

Durch Injektion von Streptothriakulturen sowie deren Produkte hat Verfasser bei zwei Fällen röntgenologisch nachweisbare Besserungen erzielt. H. Schlecht (Breslau).

**Ludloff.** Die Röntgendiagnostik der Kreuzbeinverletzungen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band X, S. 273—278.

Verfasser beleuchtet die Schwierigkeiten, die sich der Röntgendiagnostik der Kreuzbeinverletzungen durch die anatomischen Verhältnisse entgegenstellen. Selbst am anatomischen Präparat mit ausgedehnten Frakturen wird es schwer, die Bruchlinien im Röntgenogramm sicher zu diagnostizieren (Abbildungen). Eine Darstellung der Frakturlinie in vivo ist äußerst schwierig und selten, am ehesten gelingt sie noch bei Aufnahme in Bauchlage, da bei ihr infolge parallaktischer Verschiebung der Fraktur dieselbe häufig deutlich vergrößert hervortritt.

Ein wichtiges Hilfsmittel stellt unter Umständen die Übersichtsaufnahme dar. Bei einem Fall von Vertikalfraktur der linken Kreuz-



beinhälfte in der linken Synchondrose zeigte sich eine auffallende Assymmetrie beider Beckenhälften. Diese Assymmetrie, über deren Einzelheiten an Ort und Stelle nachzulesen ist, ist infolge der eigenartigen Projektion das pathognomische und sicherste Zeichen der Röntgendiagnostik der Vertikalfrakturen des Kreuzbeins.

Dieses Mittel versagt bei Frakturen des unteren Endes des Kreuzbeins, da diese Stelle für die Statik des Beckengefüges und seine Störungen nicht in Betracht kommt. Hier muß man versuchen, durch Aufnahmen in den verschiedensten Lagen des Kreuzbeins zum Ziele zu kommen. Aus dem negativen Befund eines Röntgenogramms ist nie eine Verletzung mit Sicherheit auszuschließen.

H. Schlecht (Breslau).

**H. Rieder.** Zum röntgenologischen Nachweis von Darmstrikturen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. X, Heft 4, p. 207.

Es gelang Verfasser bei einem Fall von chronischer Stenose im Gefolge von Darmtuberkulose, bei dem es im Anschluß an eine akute Zunahme der Stenosierung zu den Erscheinungen eines Okklusionsileus gekommen war, die Stelle der Stenose mittels Röntgenstrahlen festzustellen, nachdem die genaue Lokalisation mit den gewöhnlichen Untersuchungsmethoden nicht hatte erfolgen können. Nach Einnahme einer 40 g Bismuthum subnitricum enthaltenden Mahlzeit zeigte sich 24 Stunden nach derselben eine ampullenförmige mit Chymus gefüllte Erweiterung des Colon ascendeus, die ihren Inhalt bandförmig in das Colon transversum sich fortsetzen ließ. Die daraus gefolgerte Annahme, daß die Stenose in der Gegend der rechten Flexuva coli sitzt, wurde durch die Operation bestätigt. Verfasser rät dringend, in allen Fällen, in denen eine genaue Lokalisation für den chirurgischen Eingriff außerordentlich wichtig sei, die Röntgenuntersuchung zu versuchen. H. Schlecht (Breslau).

**E. Gottschalk.** Zur Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Frühdiagnose der Tuberkulose und anderer Krankheiten des Knochensystems. (Zwei kasuistische Beiträge.) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X, Heft 4, p. 213.

Bei einem Falle von entzündlichem Plattfuß infolge Unfall ergab das Röntgenbild eine rarefizierende Ostitis des Talus und Os naviculare, die bei bestehender Affektion der rechten Lungenspitze und kürzlich überstandener Rippenfellentzündung als Tuberkulose des Talus und Os naviculare diagnostiziert wurde. Von anderer Seite (Dr. v. Burkhardt) wurde der Befund als eine Exostose angesehen. Die beiliegenden Röntgenogramme sprechen mehr für die Annahme des Verfassers. Exostosen geben schärfer umschriebene Schatten.

Der zweite Fall, bei dem bei einem Unfallspatienten die Diagnose auf Distorsion des rechten Handgelenks und Knochenhautentzündung des Radius gestellt war, ergab das Röntgenbild eine traumatische Periostitis und rarefizierende Ostitis radii dextri. Auch hier spricht das beiliegende



Bild mehr für die Ansicht des Verfassers als für eine Radiusfraktur mit Callusbildung (Dr. v. Burkhardt). H. Schlecht (Breslau).

**Weisflog.** Zur röntgenographischen Diagnose der Enterolithen Process. vermiformis. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. X, Heft 4, p. 217.

Es gelang bei einer chronischen Appendicitis zwei Kotsteine im Röntgenogramm sichtbar zu machen. Die Operation ergab zwei Kotsteine im Appendix. Das Röntgenogramm stellt somit ein wichtiges Hilfsmittel zur Diagnose von Appendixsteinen dar, ist aber bei der Schwierigkeit der Unterscheidung von anderen Beckenschatten (Phleboliten — Arterienverkalkung — genuine Enterolithen des Darms — Ureterensteinen — verkalkte Mesenterialdrüsen usw.) nur bei Sicherstellung der Diagnose durch rein klinische Beobachtung zu verwerten.

H. Schlecht (Breslau).

**F. Matthes** und **E. Felb.** Die Aussichten der Röntgenographie der Gallenkonkremente. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. X, Heft 4, p. 199.

Nach eingehender Besprechung der einschlägigen Literatur und auf Grund mehrerer eigener Bestrahlungen von Gallensteinen in und außerhalb des Körpers kommen Verfasser zu folgendem Ergebnis.

Die aus dem Körper entfernten Gallensteine lassen sich alle röntgenographieren, je erdsalzhaltiger sie sind, um so höher steigt ihr Absorptionskoeffizient, um so dunkler wird ihr Schatten. Die menschliche Galle und das Lebergewebe sind im allgemeinen weniger durchlässig oder gleich durchlässig als die Gallensteine. Die Schwierigkeit, Gallensteine nachzuweisen, beruht also auf dem Umstand, daß sie von einem Medium umgeben sind, das für Röntgenstrahlen mit ihnen fast denselben Durchgängigkeitsindex hat.

Da also nicht Fehler oder Mängel der Technik, sondern der Ungunst der natürlichen physikalischen Verhältnisse für die schlechten Resultate verantwortlich zu machen sind, so ist vorläufig wenig Aussicht vorhanden, Gallensteine im Innern des Körpers auf röntgenographischem Wege diagnostizieren oder ausschließen zu können.

H. Schlecht (Breslau).

**X. Gottstein** (Breslau). Über die Diagnose und Therapie der Fremdkörper in den unteren Luftwegen mit besonderer Berücksichtigung der Bronchoskopie und Radioskopie. Mitteilungen aus den Grenzgebieten, Gedenkband für v. Mikulicz.

Die Arbeit beschäftigt sich in erster Linie mit der Killianschen Bronchoskopie, deren Technik, Anwendungsbereich und Erfolge an der Hand von 15 Fällen der Breslauer chirurgischen Klinik, sowie weiterer 122 der Literatur eingehend erörtert wird.

Der Radioskopie mißt der Verfasser einen erheblichen Wert bei für die Diagnose der metallenen Fremdkörper, der nur insofern Schwierigkeiten



im Wege stehen, als die Differentialdiagnose von Fremdkörpern im Ösophagus nicht immer einfach. Sie wird einerseits durch stereoskopische Aufnahmen ermöglicht, andererseits auch schon durch einfachere Hilfsmittel: seitliche Lage im Thorax schließt Sitz im Ösophagus aus, erheblichere Größe bei tiefem Sitz, großer Schatten bei kleinerer Objektgröße machen diesen wahrscheinlich. Am schwierigsten ist die Differentialdiagnose bei Sitz in der Höhe der Bifurkation, der ja besonders häufig. Im übrigen heben sich die Metallfremdkörperschatten gut von den hellen Lungenfeldern und der „Schattenaussparung" (Holzknecht) der Trachea ab. Nicht selbst durch Schattenbildung sich abhebende Fremdkörper (insbesondere Bohnen, aber auch Knochenstückchen) werden einerseits dadurch kenntlich, daß sie Stenose des Bronchus machen und die dadurch bedingte inspiratorische Dislokation des Mediastenums auf dem Platincyanürschirm oder der atelektatische zugehörige Lungenabschnitt als dichterer Schatten auf der Platte sichtbar wird. Auch hilft bei längerem Verweilen des Fremdkörpers die eintretende Verdichtung mit.

Verfasser hält es für unbedingt geboten, stets wenn irgend möglich das Röntgenverfahren heranzuziehen und zwar als ein sehr schonendes Verfahren stets vor dem Eingreifen der Bronchoskopie. Ist es bei Metallkörpern negativ, so kann jede Untersuchung unterbleiben. Wichtig wegen der Wanderung der Fremdkörper in tiefere Abschnitte des Luftröhrensystems, sowie Aspiration auf die andere Seite und event. Verschlucken in den Magen (Beispiele angeführt) ist es, die Röntgenuntersuchung unmittelbar der Extraktion vorangehen zu lassen. Die Erkennung von Form und Lage des Fremdkörpers ermöglicht die für den jeweiligen Fall passende Herstellung des Extraktionsinstruments.

Rod. Sievers (Leipzig).

**Mm. Gulliard** et **Chaput.** Großer Fremdkörper in der linken Pleura. Presse médicale 1907, Februar.

Der Fremdkörper wurde durch Radiographie diagnostiziert. Entfernung, Heilung. Ein 19jähriger Mensch hatte im Juli 1906 wegen eines Empyems eine Pleurotomie durchgemacht. Geraume Zeit später trat vollkommener Verschluß der Pleura auf mit Husten und Auswurf, Fieber, Verschlechterung des Allgemeinbefindens. In der linken Achselhöhle Tympanie und abgeschwächtes Atmen. Bei der Radiographie sieht man ein dickes Drain in der Pleura, das von der 3.—10. Rippe reicht. Das Drain ist auf dem Photogramm 21, in Wirklichkeit 18 cm lang, Entfernung des Drains durch Operation. Heilung.

Wiens (Breslau).

**Sjögren.** Zur Röntgendiagnostik der Speiseröhrenerweiterung. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 270—273.

Zwei Fälle von spulförmiger oder diffuser Erweiterung der Speiseröhre durch Verengerung der Cardia wurden nach Einnahme einer Bismuth. rubnitric.-Mahlzeit im Röntgenbilde nachgewiesen.

H. Schlecht (Breslau).



**Klager.** Über chronische Wirbelsäulenversteifung. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. X, H. 5, S. 261—270.

Röntgenologische Untersuchung von 14 Fällen chronischer Wirbelsäulenversteifung, von diesen waren 10 Fälle vom Typus Bechterew, 4 vom Typus Pierre-Marie-Strümpell. Es gelang bei allen Fällen, in denen das Röntgenogramm ausgebildete Knochenveränderungen zeigte, zwischen Spondylit. deform. und Spondylarthritis ankylopoëtica, und zwar auf Grund der anatomischen Merkmale, wie sie Fränkel, Simmonds und andere angegeben haben. Es fand sich nämlich einerseits mehr eine Deformierung, Exostosenbildung und Synostosierung der Wirbelkörper und Veränderungen der Zwischenwirbelscheiben, andererseits mehr eine Erkrankung der Gelenkfortsätze mit Verknöcherung derselben und Spangenbildung zwischen den Dornfortsätzen resp. Verknöcherung der Bänder. Sämtliche Fälle von Pierre-Marie-Strümpellschem Typus gehörten der Spondylarthritis an, während dem Bechterewschen Typ beide zugrunde lagen. Die frühesten Veränderungen zeigten sich im Röntgenbild nach $1\,^1/_4$ Jahr Krankheitsdauer. Drei Fälle waren mit Hysterie verbunden bei zweien davon ließen sich Veränderungen der Wirbelsäule nachweisen. Es ist daher Röntgenuntersuchung in allen Fällen von Hysterie mit Wirbelsäulensteifigkeit zu empfehlen. Bei zwei Fällen bestand abdominaler Atemtypus, derselbe ist auf Versteifung der Brustwirbelsäule zurückzuführen.

Von technischem Interesse ist die röntgenologische Darstellung der Gelenkfortsätze. Dieselben werden meist von den Wirbelkörpern verdeckt und sind nur schwer sichtbar. Stellt man bei der üblichen Aufnahme mit Kompressionsblende den Focus der Röhre dicht unter den oberen Rand der Blende ein, so werden die Gelenkfortsätze in den Intervertebralraum projiziert, wo sie mit größter Schärfe jedes Details sichtbar werden. H. Schlecht (Breslau).

**Drüner.** Über die Stereoskopie und stereoskopische Messung in der Röntgentechnik. Teil II. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. X, Heft 6.

Verfasser bespricht zunächst ausführlich die mathematischen Eigenschaften der mit photographischen Linsen aufgenommenen Stereogramme und die Messung und Punktbestimmung in ihnen, und entwickelt hieraus diese Verhältnisse bei den stereoskopischen Röntgenogrammen mit parallelen optischen Achsen. Etwas wesentlich Neues wird hierbei nicht gebracht. Im zweiten Teil werden dann die praktisch möglichen Verfahren für die Ausmessung von Röntgenstereogrammen eingehend abgehandelt. Das Verfahren der Punktbestimmung nach Lambertz ist nach Ansicht des Verfassers zwar sehr einfach, doch läßt sich eine genügende Genauigkeit besonders des Tiefenmaßes mit einfachen Hilfsmitteln nur sehr unvollkommen erreichen. Gerade das Tiefenmaß läßt sich sicherer bestimmen durch die direkte Messung der Parallaxe mit Hilfe eines Zirkels nach vorheriger genauer Justierung der Stereogramme auf ihrer Unterlage, derart, daß alle in derselben Entfernungsebene gelegenen



Punkte denselben Zirkelspitzenabstand haben. Aus der Größe der Parallaxe, dem Abstand der Foci bei der Aufnahme und der verwendeten Plastik läßt sich dann nach einer Formel der Abstand eines bestimmten Punktes von der Unterlage berechnen. Die Schwierigkeit hierbei liegt in der ganz exakten Messung der beiden ersten Werte. Beidem entgeht Verfasser dadurch, daß er einen besonders hierzu konstruierten körperlichen stereometrischen Maßstab (bestehend aus einem Gitterwerk von Stäben) unter genau denselben Bedingungen, wie sie bei der Aufnahme des Objektes bestanden, röntgenographiert. „Deckt man dann das entstandene Maßstabstereogramm auf das Stereogramm des Objektes, so fällt der im Zweiaugenbilde körperlich gesehene Maßstab direkt in das körperliche Bild des Objektes hinein." Mit Hilfe der empirisch gefundenen Meßskala kann man dann alle in Betracht kommenden Werte nach bestimmten Formeln berechnen.

Diese Methode gibt besonders zuverlässige Werte für die Tiefenmessung, weniger für die Bestimmung der Breite und Länge der Abszisse und Ordinate eines Punktes. Verfasser empfiehlt deshalb eine Kombinationsmethode: Die Bestimmung der Tiefe mit der obigen empirischen Meßskala und zwar des Teiles derselben, der für die Tiefenmessung bestimmt ist, die Bestimmung der anderen beiden Werte eines Punktes aber durch direkte Messung seines Abstandes von den Fußpunkten jederseits mit Hilfe eines besonderen Gittermaßstabes, dessen Kontruktion allein abhängig ist von der Größe des Fokalabstandes.

Zum Schluß bespricht Verfasser noch die Methoden der topographischen Punktbestimmung durch Visierung im Zweiaugenbild, wie sie von Davidsohn, Schürmann und Gillet angegeben worden sind. Diesen Methoden kann er wegen der dabei durchaus notwendigen feinen Präzision bei der Aufnahme und Einstellung im Stereoskop eine allgemeine praktische Anwendbarkeit nicht zusprechen.

G. Lenz (Breslau).

**G. Brautlecht.** Universalblende für Durchleuchtung und Bestrahlung. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Bd. X, S. 287—291.

Beschreibung einer Universalblende, deren Vorzug darin besteht, daß sie sowohl für Aufnahmen und Durchleuchtungen, als auch für Bestrahlungen in jeder Lage und Stellung des Patienten bequem verwendbar sein soll.

H. Schlecht (Breslau).

**Felix Davidsohn** (Berlin). Neue Hilfsaparate für die Röntgentechnik. Deutsche medizinische Presse, 1907, Nr. 1.

D. veröffentlicht zwei nach seinen Angaben hergestellte Modelle eines Blendenstativs und eines Aufnahmetisches.

Die Blende besteht aus einem 20 cm langen und 13 cm weiten Holzrohr mit $1\frac{1}{2}$ mm starker Bleiauskleidung. Dieses Blendenrohr ist auf einem Holzbrett befestigt, welches an der Unterfläche ebenfalls mit Blei bekleidet ist. Dieser Apparat wird mittels eines Holzklotzes an die



Vertikalstange des Bodenstativs befestigt. Das Blendenrohr ist also grundsätzlich von der Röntgenröhre getrennt. Es kann infolgedessen in allen Axen eingestellt werden. Der Fabrikant ist Hinz, Berlin, Boppstraße 1.

Den Aufnahmetisch hat D. ebenfalls zu vereinfachen gesucht. Er beschreibt einen Tisch, welcher aus einem viereckigen Rahmen besteht, 60 zu 220 cm. Die Füße sind 70 cm hoch. Der Tisch ist mit 5 gewöhnlichen Tischplatten bedeckt, welche mit 2 mm starkem Blei ausgelegt sind. Bei Photographierungen von oben bleiben die Platten liegen, bei Durchleuchtungen von unten werden sie teilweise aufgeschoben. Für auf dem Tische vorzunehmende Operationen sind die Platten mit desinfizierbarem und abwaschbarem Pegamoid überzogen.

Appel (Altona).

**Gillet.** Die Röntgenstereoskopie mit unbewaffnetem Auge und ihre Anwendung für die stereometrische Messung. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 108—114.

Gillet beschreibt einen neuen Apparat, welcher die Röntgenstereoskopie mit unbewaffnetem Auge und ihre Anwendung für die stereometrische Messung ohne komplizierte Einrichtungen ermöglicht. Die mit 8 Abbildungen versehene ausführliche Beschreibung muß im Original nachgelesen werden, der Apparat wird von der Firma H. Bauer, Berlin W. 65 fabriziert. Paul Krause (Jena).

**Karl Colompo.** Falschheit der durch das Baryumplatincyanür gelieferten radiometrischen Angaben. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 102—107.

Colombo hat eine Anzahl Versuche angestellt, welche nach seiner Ansicht den Beweis erbringen, daß man sich absolut nicht auf die Genauigkeit der vom X-Radiometer Sabourand-Noiré gelieferten Dosierung verlassen kann. Solange uns aber kein anderer wissenschaftlich genauer Meßapparat zur Verfügung stehe, empfehle sich am meisten die Verwendung des Gaiffeschen Milliampèremeter, welchen jeder Röntgentherapent gebrauchen sollte. Paul Krause (Jena).

**Gillet.** Ein Orthoröntgenograph einfacher Konstruktion. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. X, S. 114—115.

Beschreibung eines einfachen Orthoröntgenographen, welcher von der Firma H. Bauer & Co. in Berlin W. 35 angefertigt wird. Der Beschreibung, welche im Original nachzulesen ist, sind 2 Abbildungen beigegeben. Paul Krause (Jena).

**Ernst Sommer** (Zürich). Eine neue Art der physikalischen Nachbehandlung von Verletzungen auf Grund einer röntgenologischen Studie über die Kallusbildung. Leipzig 1907, Verl. Otto Nemnich. 39 S., 7 Abbildg. im Text, 5 Tafeln. 4 Mk.

Sommer gibt zunächst eine Übersicht über die makroskopisch und mikroskopisch wahrnehmbaren Vorgänge bei der Frakturheilung.





Es folgt ein geschichtlicher Rückblick über die Änderungen, welche die Lehre von der Kallusbildung im Laufe der Zeiten erfahren hat.

Für seine röntgenologischen Studien stand S. das reiche Material von Röntgenaufnahmen G. Holzknechts in Wien zur Verfügung. Er konnte 162 Fälle verwerten, die vermöge ihrer genauen Krankengeschichten eine genügende Unterlage für eine wissenschaftliche Bearbeitung boten. Es zeigte sich nun, daß die Konsolidierung der Fraktur völlig unabhängig ist von der Stärke der Kallusbildung, sie kann vollkommen sein bei äußerst geringem, sie kann unvollkommen sein bei mächtigem Kallus. Die Stärke der Kallusbildung ist allein abhängig von der Stellung der Fragmentenden; je ungünstiger diese ist, sei es durch starke Dislokation, sei es durch Zwischenlagerung von Weichteilen, desto größer wird der Kallus; der Kallus wird nach Maßgabe seiner Notwendigkeit gebildet.

Die Konsolidierung einer Fraktur ist ein ungemein komplizierter Vorgang, sie wird aber wesentlich beeinflußt durch die Stellung der Fragmente. Aufgabe der Therapie ist es, eine möglichst gute Stellung der Fragmente zu erzielen; die Konsolidierung muß der Natur überlassen werden und darf nicht durch zu frühzeitige Mobilisierungsversuche gestört werden.

Sommer empfiehlt also langdauernde Immobilisierung durch feste Verbände. Die Muskelatrophie wird am besten durch Faradisation im Verband bekämpft; S. empfiehlt zu diesem Zweck, Elektroden in den Verband einzufügen. Trappe (Breslau).

**Alban Köhler.** Über Dosierung in der Röntgentherapie und Vorgänge im Inneren der Röntgenröhre.

Neue Ausführungen und Beweise über die theoretische Berechtigung und praktische Verwendbarkeit des Wärmemaßverfahrens resp. der Dosierungsröhre des Verfassers. Die Arbeit eignet sich nicht zu kurzem Referat, und ist dieselbe an Ort und Stelle nachzulesen.

H. Schlecht (Breslau).

**Julius Hofmann.** Über einen praktischen Röntgentisch für orthodiagraphische Aufnahmen in horizontaler und vertikaler Lage des Patienten. Medizinische Klinik 1907, Nr. 9.

Eine populäre Veröffentlichung von Herrn Dr. Asch über Behandlung von Herzkrankheiten mit Wechselströmen, in welcher falsche Herzaufnahmen abgebildet sind, veranlaßt Herrn Hofmann, einen von ihm konstruierten Tisch zu veröffentlichen, durch den sich die Fehler des Herrn A. vermeiden lassen. Dazu ist es nötig, zwei Aufnahmen zu machen, eine horizontale und eine vertikale, und dafür zu sorgen, daß der Schirm stets parallel zur Frontalebene des Patienten steht. Der neue Tisch kann aus der horizontalen bis zur vertikalen Stellung in die Höhe geklappt und inzwischen auch in jeder beliebigen schrägen Stellung festgestellt werden. Der Apparat wird von der Sanitas-Gesellschaft in Berlin fabriziert.

Eine Lücke wird durch diesen neuen Apparat nicht ausgefüllt; es muß aber zugegeben werden, daß er genial erdacht ist.

J. Appel (Altona).

**P. Linser** und **K. Sick.** Über das Verhalten der Harnsäure und Purinbasen im Urin und Blut bei Röntgenbestrahlungen. Deutsches Archiv für klinische Medizin, Band 89, Heft 5 u. 6.

Die Verfasser haben die Purinausscheidung bei Individuen mit normalem Blutbefund und normalen, günstigen Stoffwechselverhältnissen untersucht. In solchen Fällen tritt durch Röntgenbestrahlung eine erhebliche Herabsetzung der Leukozytenzahl, im Zusammenhang damit eine Steigerung der gesamten Stickstoffausscheidung, eine Vermehrung der Harnsäure und der Basen im Urin ein. Ergänzt und bestätigt wurden die Versuche durch ein Experiment am Hunde. Weiter wurde ein Kranker mit lymphatischer Leukämie untersucht. Bei ihm wurde eine abnorm hohe Ausscheidung der Purinkörper nicht festgestellt.

Intravenöse Injektion von Röntgenserum bei Tieren, Hunden und Kaninchen ergaben stets einen deutlichen Abfall der Leukozytenwerte bei den injizierten Tieren nach den Injektionen. Dies konnte auch durch 2 Versuche an Menschen bestätigt werden.

Ferner wurde der Harnsäuregehalt des Blutes an nicht bestrahlten Blutgesunden, sowie an bestrahlten Blutgesunden und Leukämiekranken bestimmt. Das Resultat war eine Steigerung der Harnsäureproduktion bei den Bestrahlten, am stärksten bei den Leukämiekranken.

Zur Erklärung der Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut nahmen die Verfasser an, daß im Blut ein löslicher toxischer Körper kreist, ein Leukotoxin, der durch den Zerfall der farblosen Blutzellen entsteht. Die zerstörende Wirkung der Röntgenstrahlen trifft ebenso die Leukozyten im Blut wie das leukozytäre Gewebe in den Organen. „Ob an der Dauerwirkung der Bestrahlung mehr die direkte Beeinflussung der blutbildenden Organe durch die Strahlen beteiligt ist oder gelöste, die Leukozyten spezifisch schädigende Körper, wird experimentell nicht ohne weiteres zu entscheiden sein.“ Wiens (Breslau).

**Schiefer.** Über Herzvergrößerung infolge Radfahrens. Deutsches Archiv f. klin. Medizin, Bd. 89, Heft 5 u. 6.

Schiefer hat bei 85 Radfahrern die Herzgröße mittels des Moritzschen Horizontalorthodiagraphen bestimmt. Die so erhaltenen Werte sind verglichen worden einmal mit dem Mittelwert, der für das Normalherz eines ebenso großen, resp. ebenso schweren Menschen gilt. Schon bei dieser Art des Vergleichs hat sich bei den Radfahrern so gut wie ausnahmslos ein Überschreiten der normalen Herzweite herausgestellt. Dann ist die Abweichung, welche die mittlere Herzgröße der Radfahrer insgesamt von der mittleren normalen Herzgröße zeigt, recht erheblich. Auch Vergleichungen mit andern Personen, die, was Alter, Geschlecht, funktionelle Leistungsfähigkeit, Art des Berufes auf die gleiche Stufe zu stellen sind, haben ergeben, daß sich bei Radfahrern in viel größerer





Zahl und in viel höherem Maße Herzvergrößerungen finden. Nach Ansicht des Verfassers handelt es sich um Hypertrophie und Dilatation. Die Herzvergrößerung kommt ganz allmählich zustande, bei Leuten, die erst kurze Zeit radfahren, war sie nicht nachzuweisen, bei Leuten, die 3 und mehr Jahre radeln, war sie in höherem Maße, als bei solchen, die erst 1—3 Jahre radeln. Da man im allgemeinen vergrößerte Herzen für später mehr gefährdet ansieht, als normal große, so kann einem intensiven Radfahrsport also auch bei von vornherein gesunden Herzen nicht das Wort geredet werden. Wiens (Breslau).

**Th. Deneke.** Zur Röntgendiagnostik seltenerer Herzleiden. Deutsches Archiv f. klinische Medizin, Band 89, Heft 1—4.

Mitteilung von zwei Einzelbeobachtungen.

1. Fall von Adam-Stokesscher Krankheit (mit Leichenbefund).

Bei der Durchleuchtung unter Benutzung der Walter-Albers-Schönbergschen Bleikistenblende zeigte sich auf dem Übersichtsbilde eine mäßige Verbreiterung des Herzens nach rechts und links; die kräftigen, äußerst langsamen Kontraktionen des linken Ventrikels unterschieden sich sehr charakteristisch von den beschleunigten des rechten unteren, vom rechten Vorhofe gebildeten Bogens. Bei isolierter Betrachtung des rechten Vorhofs durch die bis auf einen schmalen senkrechten Schlitz geschlossene Blende konnte man mit großer Bestimmtheit drei Vorhofskontraktionen auf einen Radialpuls beobachten. Nach gründlicher Gewöhnung der Augen konnte man unter Fortlassung der Blende direkt 3 Kontraktionen des Vorhofs auf eine Ventrikelkontraktion zählen. Zur Feststellung der Diagnose aller Fälle von „Überleitungsstörung", wie sie der Adam Stokessche Symptomenkomplex darstellt, verdient die Röntgenoskopie mehr Berücksichtigung als sie bisher gefunden hat. Die Feststellung der gestörten Koordination zwischen Vorhof und Ventrikel ist durch das Röntgenbild in außerordentlich einfacher Weise möglich und auch Zuschauern zu demonstrieren. Auch die Vergleichung der Art der Ventrikel- und Vorhofskontraktionen hat etwas ungemein Charakteristisches. Die Beobachtung des linken Ventrikels beweist sehr das Fehlen jeglicher Extrasystolen während der einzelnen Systolen.

2. Kongenitaler Herzfehler: Transposition der großen Gefäße und Defekt der Kammerscheidewand. Diagnose mit Hilfe der Röntgendurchleuchlung intra vitam. Leichenbefund.

18jähriger Mensch; das klinische Bild sprach für kongenitales Vitium und zwar Transposition der großen Gefäße: starke Cyanose, reine Töne, Verstärkung des zweiten Tons über der Basis. Auf Grund des Befundes bei der Durchleuchtung, der im Original nachgelesen werden muß, wurde die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf Transposition der großen Gefäße und Defekt der Kammerscheidewand gestellt. Die Diagnose wurde durch die Obduktion bestätigt. Näheres über den Obduktionsbefund muß ebenfalls im Original nachgelesen werden.

Wiens (Breslau).



# Zeitschrift
für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

**Band 9** **1907** **Heft 8**

## Über den Einfluß elektrischer Ströme auf den Blutkreislauf des Menschen.

Neue Untersuchungen nebst Übersicht über die bisherigen Forschungen.

Von **Dr. Paul Steffens,** Freiburg i. B.

Eine Tatsache, gegen welche heute wohl kein Zweifel mehr erhoben werden kann, ist es, daß in geeigneten Krankheitsfällen durch Anwendung elektrischer Ströme therapeutische Erfolge erzielt werden, welche nicht auf Suggestion beruhen.

So selbstverständlich eigentlich dieser Satz erscheinen sollte, so ist er doch im Wandel der Zeiten vielfach angegriffen und modifiziert worden. Nachdem in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die vielfach beobachteten Heilerfolge zu einer kritiklosen Anwendung der Elektrizität und zu einer Anpreisung derselben gegen alle möglichen Krankheiten geführt hatten, machte sich später eine Reaktion gegen solchen übertriebenen Enthusiasmus geltend, die ihren schärfsten Ausdruck durch Möbius[1]) fand, welcher die Erfolge der Elektrotherapie zum allergrößten Teil (in $^4/_5$ der Fälle) auf den psychischen Einfluß der Behandlung (Suggestion) und nicht auf die physiologische (physische) Einwirkung der elektrotherapeutischen Applikation zurückführen wollte. Speziell auch betreffs der Behandlung von peripheren Lähmungen behauptete Möbius, daß keine beweisenden Tatsachen dafür vorlägen, daß die Elektrizität die Regeneration verletzter peripherer Nerven beschleunigen könne.

Diese letztgenannte Behauptung wurde später durch E. Remak[2])

---

[1]) P. J. Möbius, Über neuere elektrotherap. Arbeiten. Schmidts Jahrbuch 1887, 1889, 1891, 1892.

[2]) E. Remak, Über die antiparalytische Wirkung der Elektrotherapie bei Drucklähmungen des Nervus radialis. Deutsche Zeitschr. für Nervenheilkunde, 1893, IV, 5 und 6.





widerlegt, dem es gelang, durch eine reiche Kasuistik (64 Fälle) den günstigen Einfluß der Elektrizität bei Radialisdrucklähmungen festzustellen. (Kathode auf die Druckstelle. Stromstärke 6 M-A. Unmittelbare Besserung der Motilität und Abkürzung der Dauer der Lähmung.) Der Einwand, welcher gegen die Beweiskraft dieser Remakschen Untersuchungen erhoben wurde, daß nämlich auch hierbei die psychische Beeinflussung den Heilprozeß gefördert haben könnte, ist bei Tierversuchen, wie solche in neuerer Zeit verschiedentlich vorgenommen wurden, vollständig ausgeschlossen. Friedländer[1]) z. B. durchschnitt bei einem Hunde beide Nervi ischiadici an genau korrespondierender Stelle und behandelte dann nur eines der beiden Hinterbeine mit dem galvanischen Strom. Nach 4 Wochen war das elektrisch behandelte Bein wieder vollkommen beweglich und nicht atrophisch, während das nicht behandelte Bein länger paretisch blieb und atrophisch wurde.

In ähnlicher Weise erzeugte auf Stintzings Veranlassung O. Götze[2]) in einer Reihe von (acht) Tierversuchen Lähmung der Hinterpfoten durch abgestufte Dehnung eines oder beider Nervi ischiadici. An denjenigen Beinen, welche nachher systematisch galvanisiert wurden, kehrte sowohl die Motilität und die elektrische Erregbarkeit, wie auch die Sensibilität viel früher zurück, und auch die Atrophie entwickelte sich weniger stark, als an den nicht behandelten Beinen.

„Diese Versuche liefern also den bisher vermißten einwandsfreien Beweis, daß die elektrische (galvanische) Behandlung eine ausgesprochen heilende Wirkung auf peripherische Lähmungen ausübt“ (Stintzing[3]).

So klar nun auch damit der Beweis vorliegt, daß den elektrischen Strömen eine „physische“ (nicht nur psychische) Wirkung nicht abzusprechen ist, so verworren sind doch noch unsere Vorstellungen darüber, wie diese Einwirkung zustande kommt.

Wenn wir versuchen wollen, den therapeutischen Einfluß elektrischer Ströme zu erklären, müssen wir natürlich auf die bekannten physikalischen, chemischen und physiologischen Wirkungen der Elektrizität zurückgreifen.

---

[1]) Friedländer, Deutsche med. Wochenschr. 1896, S. 414.

[2]) O. Götze, Experimentelle Untersuchung über die Wirkung des elektr. Stromes usw. Dissertation, Jena 1900.

[3]) R. Stintzing, Allgemeine Elektrotherapie (Handbuch der Therapie innerer Krankheiten von Penzoldt und Stintzing, Bd. V, 1903).



Zu den physikalischen Momenten dürfte wohl die mechanische Fortbewegung unzerlegter Moleküle in porösen Körpern und Kapillaren von einem Pol zum andern gerechnet werden, welcher Vorgang unter dem Namen der „Elektrodiffusion" und „Kataphorese"[1]) seit langer Zeit bekannt ist. Diese Erscheinung ist zuerst unter Verwendung von Tondiaphragmen näher untersucht, später aber auch an Zylindern von geronnenem Eiweiß, ausgeschnittenen Muskeln usw. konstatiert worden. Die Fortbewegung der Flüssigkeitsmoleküle findet in der Regel von der Anode nach der Kathode hin statt. Eine Heranziehung dieser mechanischen Momente zur Erklärung der therapeutischen Wirkungen der elektrischen Stromes ist aber um so weniger angängig, als durch die überwiegenden nervösen Einwirkungen im lebenden Organismus — wie wir später noch genauer sehen werden — diese kataphoretische Wirkung im Innern des Körpers größtenteils illusorisch gemacht wird. Seit durch die „Theorie der Lösungen" von van't Hoff und die Theorie der elektrolytischen Dissoziation (die „Ionentheorie") von Arrhenius unsere Anschauungen vom Zustande der Stoffe in Lösungen in vollkommen neue Bahnen gelenkt wurden, sind wir imstande, für die Wirkungen des galvanischen Stromes im menschlichen Organismus eine viel natürlichere Erklärung anzuführen, da der menschliche Körper ja dem elektrischen Strome gegenüber ebenfalls als ein „Elektrolyt" aufzufassen ist. Daß die sog. „kataphoretische" Wirkung des galvanischen Stromes im engeren Sinne des Wortes (d. h. die nachweisbar mögliche Einführung von Medikamenten in das Innere des Körpers durch die unverletzte Haut hindurch vermittelst des galvanischen Stromes) nicht durch die vorhin erwähnte mechanische Fortbewegung unzerlegter Moleküle zu erklären ist, sondern daß dabei die Arzneimittel im Zustande der elektrolytischen Dissoziation dem Körper einverleibt werden, ist — wie wir später sehen werden — durch die Untersuchungen von Leduc experimentell nachgewiesen. Bei den genannten elektrolytischen Wirkungen müssen wir nun die Wirkungen an den Polen von den interpolaren Wirkungen unterscheiden. Während die ersteren seit langer Zeit bekannt und allgemein anerkannt sind, gelang es erst viel später, die interpolaren elektrolytischen Wirkungen

[1]) Vergl. Boruttau, Die Elektrizität in der Medizin und Biologie, 1906, S. 61, und Frankenhäuser, Die physiologischen Grundlagen und die Technik der Elektrotherapie, S. 35 (Physikalische Therapie in Einzeldarstellungen, Heft VII, 1906).





des galvanischen Stromes genauer zu erforschen. Von den diesbezüglichen Arbeiten möchte ich hier die Experimentaluntersuchungen von Schazkiy[1]) erwähnen, durch welche die schon vorher aufgestellte Annahme als zutreffend erwiesen wurde, „daß der Strom elektrolytische Wirkungen nicht nur an den Polen, sondern auch in dem interpolaren Raum hervorruft; daß in der ganzen vom Strom durchflossenen Strecke die Moleküle in Ionen zerfallen und die Wanderung und der Transport dieser Ionen nach den Polen zu stattfindet."

In der richtigen Erkenntnis, daß jeder physiologischen Wirkung der elektrischen Energie entweder eine ihrer physikalischen oder chemischen Eigenschaften, oder eine Vereinigung mehrerer derselben, zugrunde liegt, versucht Schazkiy die empirisch nachgewiesenen Heilerfolge des konstanten Stromes auf dessen elektrolytisch-chemische Wirkungen zurückzuführen. Bei lokalen pathologischen Veränderungen auf entzündlicher, gichtischer, rheumatischer oder neuropathischer Basis z. B. bewirkt der elektrische Strom sowohl das Verschwinden von Ödemen, Infiltrationen und Salzablagerungen, wie auch die Beseitigung von Schmerzen in dem erkrankten Körperteile. Für beide Arten der Wirkung läßt sich aus der elektrolytischen Theorie eine Erklärung ableiten. Krankhafte Absonderungen (Ödeme usw.), sowie schwer lösliche und schwer resorbierbare Stoffwechselprodukte (harnsaure Salze usw.) werden durch Elektrolyse allmählich zerlegt; die frei gewordenen Ionen beginnen ihre Wanderung nach den entsprechenden Polen, ein Teil derselben wird an der Oberfläche abgeschieden und häuft sich an den Elektroden an, ein anderer Teil gelangt in den Blut- und Lymphstrom und wird vom Körper auf natürlichem Wege ausgeschieden.

Um die Beeinflussung des Schmerzes durch den elektrischen Strom zu erklären, greift Schazkiy auf die von Pawlinow gegebene Theorie der Zellfunktion zurück. Nach dieser verbraucht einerseits die Zelle bei ihrer normalen Funktion Sauerstoff; andererseits wirkt der entstehende Sauerstoffhunger als neuer Reiz für die Funktion der Zelle. Schmerz tritt auf, wenn bei gesteigerter Funktion der Zelle der Verbrauch an Sauerstoff größer ist, als durch neue Zufuhr von seiten des Organismus ersetzt werden kann. In diesem Falle wirkt der, durch den gesteigerten Sauerstoffverbrauch ein-

[1]) Schazkiy, Die Grundlagen der therapeutischen Wirkung des konstanten Stromes. Zeitschrift für Elektrotherapie, 1900.

tretende Sauerstoffmangel derartig erhöhend auf die Erregbarkeit der Zelle, daß dann auch einfache sensible Reizungen als Schmerz empfunden werden.

Wenn nun der Organismus das aus der gesteigerten Zellfunktion entspringende Bedürfnis nach Sauerstoff nicht genügend aus sich selbst befriedigen kann, muß eine künstliche Sauerstoffzuführung die gesteigerte Erregbarkeit herabsetzen und damit zugleich den Schmerz lindern. Andererseits muß aber auch eine künstliche Sauerstoffentziehung die Erregbarkeit der Zelle vermehren.

Beide Wirkungen können nun offenbar durch den konstanten Strom erzielt werden, da infolge der elektrolytischen Wirkungen desselben der Sauerstoff in der Nähe der Anode in verstärktem Maße auftritt, dagegen in der Gegend der Kathode abnimmt. Gleichzeitig wirkt der konstante Strom noch schmerzlindernd, indem er durch die erwähnte Auflösung und Beseitigung von Infiltrationen, Salzablagerungen usw. zugleich auch die Ursache des Schmerzes beseitigt; denn derartige pathologische Elemente führen einerseits durch mechanischen Reiz eine gesteigerte Funktion und damit ein vermehrtes Sauerstoffbedürfnis der Nervenelemente herbei, andererseits können sie auch durch Einfluß auf die Kapillaren eine Hinderung des Blutzuflusses und dadurch Sauerstoffmangel hervorrufen.

Bezüglich der Einwirkung des galvanischen Stromes auf die Schmerzempfindung kommt Schazkiy also zu folgendem Schluß:

„Die Beseitigung der Schmerzempfindung vollzieht sich kraft einer durch den Strom herbeigeführten Sauerstoffzufuhr zu den sensiblen Nervenelementen und der Beseitigung mechanisch reizender Substanzen durch die Phorese." — „Der aktive Pol für die schmerzstillende Wirkung ist die Anode, für die erregende Wirkung die Kathode."

In neuerer Zeit ist die Theorie der elektrolytischen Dissoziation in ihrer Anwendung auf die Wirkungen des galvanischen Stromes beim Menschen noch weiter ausgebaut und experimentell begründet durch die Untersuchungen von Frankenhäuser[1]) und Leduc[2]).

Frankenhäuser formuliert die aus den physikalischen Untersuchungen der letzten Jahrzehnte hervorgegangene Anschauung über das Wesen des elektrischen Stromes in folgendem Satze: „Dieses Wandern der Anionen der Körpersäfte nach der Anode zu, und das Wandern der Kationen der Körpersäfte nach

[1]) Frankenhäuser, Die physiologischen Grundlagen und die Technik der Elektrotherapie (Physikalische Therapie in Einzeldarstellungen, Heft VII, 1906).

[2]) Leduc, Die Ionen- oder elektrolytische Therapie (Zeitschrift für Elektrotherapie 1904).



der Kathode zu ist der galvanische Strom im lebenden Gewebe. Es ist nicht eine Begleiterscheinung, eine Folge oder eine Wirkung des Stromes, es ist der Strom selbst." „Die Art der Bewegung, in welche die Ionen geraten, ist abhängig von der Stärke und Richtung der ein wirkenden elektromotorischen Kraft einerseits und von dem Reibungswiderstand, welcher der Bewegung der Ionen sich entgegenstellt, andererseits. Der Reibungswiderstand, welchen die Ionen bei ihrer Wanderung durch das lebende Gewebe erfahren, ist gleichbedeutend mit dem elektrischen Widerstande des lebenden Gewebes."

Leduc (l. c.) erklärt ebenfalls sämtliche Wirkungen des galvanischen Stromes als durch Ionenwanderung bedingt, deren Lauf man durch Vergleich mit der Untersuchung elektrolytischer Flüssigkeiten vorher bestimmen und regeln könne. Er geht dabei von dem Grundsatze aus: „Die lebenden Gewebe sind Elektrolyten und die durch die Untersuchung der Elektrolyten gewonnenen Erkenntnisse sind unmittelbar auf sie anwendbar." Einen Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung findet man in der Möglichkeit, gelöste Substanzen durch die unverletzte Haut vermittelst elektrolytischer Kataphorese in den Körper einzuführen. Daß eine solche Einverleibung nicht auf einer Absorption durch die Haut — ohne Mitwirkung des elektrischen Stromes — beruht, sondern tatsächlich durch Elektrolyse vermittelt wird, ergibt das Tierexperiment: „Bei diesem wird ein Kaninchen mit einer Anode von Strychninsulfat oder einer Cyankalikathode schnell getötet, während die übrigen, denselben Strömen und Kontakten ausgesetzten Tiere, wenn sie nur das Strychnin an der Kathode, das Cyankali an der Anode haben, Widerstand leisten und am Leben bleiben."

Bezüglich der Anwendung dieser Erfahrungen auf die therapeutische Einverleibung von Medikamenten schreibt Leduc: „Mit Hilfe der Elektrizitätsquellen und der großen mit 8—12 dicken Lagen hydrophiler Gaze armierten und mit der elektrolytischen Lösung getränkten Elektroden, die ein ganzes Glied oder den Rumpf bedecken, ist es leicht, hohe Stromstärken von 100 bis 200 M-A. (!!) anzuwenden, welche mit Geschwindigkeit wirksame Mengen des Medikamentes eindringen lassen."

Ebenso wie die Einführung medikamentöser Substanzen in den Körper ist nach Leduc auch die Fortschaffung pathologischer Stoffwechselprodukte durch die elektrolytische Therapie nachgewiesen. So berichtet er, daß Dr. Bordier „die bemerkenswerte Auswanderung des Harnsäure-Ions durch den elektrischen Strom im Anodenbade" konstatiert habe.

Nach den Untersuchungen von Leduc ist der elektrische Widerstand der Haut nicht, wie bisher angenommen wurde, von dem Grade ihrer Durchtränkung und Durchblutung abhängig, son-



dern er richtet sich im wesentlichen nach der Zahl und Beschaffenheit der Ionen, welche die Haut beherbergt, d. h. nach ihrer chemischen Zusammensetzung.

Wenn nun die zuletzt genannten Autoren die Wirksamkeit der Elektrizität ausschließlich, oder wenigstens hauptsächlich in der elektrolytischen Kraft derselben suchen, so muß man dem doch entgegenhalten, daß die bisherigen therapeutischen Erfolge meist mit Stromstärken erzielt sind, die nicht annähernd die von Leduc angewandten Stärken (100—200 M-A.!) erreichen, sondern durchschnittlich nur 2—16 M-A. betragen, eine Stromstärke, die kaum hinreichend erscheint, um die nachweisbaren Erfolge auf chemische Wirkungen zurückzuführen. Andererseits wird die chemische Theorie auch dort versagen, wo — wie beim faradischen und sinusoidalen Wechselstrom — elektrolytische Wirkungen überhaupt fortfallen.

In diesen Fällen sind wir darauf angewiesen, die physiologischen Wirkungen der Elektrizität, wie sie durch Tierversuche festgestellt wurden, zur Erklärung ihrer therapeutischen Wirkung heranzuziehen. Übrigens sind beide Erklärungen nicht prinzipiell untereinander verschieden; denn jede physiologische Erscheinung ist bedingt durch eine physikalische oder chemische Modifikation der körperlichen Elemente, selbst wenn wir deren Natur noch nicht haben nachweisen können. Die bekannte Erscheinung des „Elektrotonus" ist, wie wir oben gesehen haben, schon von Pawlinow durch die Annahme elektrolytischer Veränderungen innerhalb der Nervensubstanz zu erklären versucht, indem er den Sauerstoffmangel der Zellen als Ursache von deren gesteigerter Erregbarkeit ansah. Von ähnlichen Gesichtspunkten aus, aber auf Grund mikroskopisch nachweisbarer Veränderungen im Nerven hat neuerdings Bethe[1]) eine Theorie über das Wesen der Nervenleitung und Nervenerregbarkeit aufgestellt. Nach Bethe ist die von ihm entdeckte „Fibrillensäure", deren veränderlicher Gehalt in den Neurofibrillen durch die Veränderungen der primären Färbbarkeit der letzteren nachgewiesen werden kann, die Trägerin der Erregbarkeit des Nerven. Die Fibrillensäure wird durch eine gewisse Affinität von den Neurofibrillen des Achsenzylinders festgehalten.

„Im Moment des Stromschlusses wird (nach den Untersuchungen von Bethe) die Verbindung zwischen Fibrille und Fibrillensäure an der Anode gelockert und die Fibrillensäure strömt nach beiden Seiten hin von der Anode fort."

---

[1]) A. Bethe, Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems 1903, S. 138 ff. und 301 ff.



„Je näher ein Punkt der Anode liegt, desto stärker wird die Aufhebung der Affinität und desto größer die Schnelligkeit sein, mit der sich die Teilchen bewegen. Damit stimmt überein, daß die Erregbarkeit in der Nähe der Anode am stärksten herabgesetzt ist und von da aus in extrapolarer Richtung sich immer mehr der normalen Erregbarkeit nähert. An der Kathode tritt im Moment des Stromschlusses eine Verstärkung der Affinität zwischen Fibrille und Fibrillensäure und ein Strömen der Fibrillensäure zur Kathode hin ein. Das zuströmende Material stammt offenbar nicht nur aus der interpolaren, sondern auch aus der extrapolaren Strecke.“ Die Strömung der Fibrillensäure ist sofort nach der Schließung des Stromes am stärksten, sie wird dann mit der Dauer der Durchströmung schwächer und schwächer, weil eine Sättigung der Fibrillen mit Fibrillensäure an der Kathode eintritt und weil es schließlich extrapolar an neuem Material fehlt. Nach Unterbrechung des Stromes tritt zuerst eine entgegengesetzte Strömung der Fibrillensäure auf, wodurch an der Kathode nach Stromöffnung ein Umschlagen des Elektrotonus und damit eine Herabsetzung der Erregbarkeit eintritt. Da aber gleichzeitig die erhöhte Affinität der Fibrillen und damit eine Disposition zu gesteigerter Erregbarkeit an der Kathode noch weiter bestehen bleibt, so „zeigt die Kathodengegend einige Zeit nach Öffnung des polarisierenden Stromes wieder erhöhte Erregbarkeit. Der Gegenstrom der Fibrillensäure fließt jetzt so schwach, daß die noch bestehende stärkere Beladung mit Fibrillensäure das Übergewicht erlangt“. An der Anode findet bei Öffnung des Stromes ein Zurückströmen der Fibrillensäure zur Anode hin statt. Das Strömen zur Anode hin dauert noch längere Zeit nach Öffnung des Stromes an; man wird also in ihm den Grund für die gesteigerte Erregbarkeit im Gebiete der Anode nach der Öffnung sehen dürfen. Da sich beim Zurückströmen kein neues Minimum bilden kann, so versteht es sich leicht, weshalb die umgekehrte Öffnungserregbarkeit der Anode langsam in die normale Erregbarkeit übergeht, ohne wie es an der Kathode der Fall ist, noch einmal in das Gegenteil umzuschlagen.

Daß diese (zuerst am Nerv-Muskelpräparat beobachteten) elektrotonischen Veränderungen auch bei der Behandlung des lebenden Menschen ihre Gültigkeit behalten, wurde schon durch de Watteville[1]) vermittelst besonderer Versuchsanordnung exakt nachgewiesen.

Beachtenswert auch für die therapeutische Anwendung des galvanischen Stromes beim Menschen ist die vorhin erwähnte Tatsache, daß der während der Dauer des Stromes bestehende Zustand herabgesetzter Erregbarkeit an der Anode (Anelektrotonus) und gesteigerter Erregbarkeit an der Kathode (Katelektrotonus) nach plötzlicher Unterbrechung des Stromes in das Gegenteil umschlägt. „Man kann die Erregbarkeitsveränderung jedoch für einige Zeit erhalten, wenn man das Aufhören des Stromes ganz langsam durch all-

[1]) de Watteville, Grundriß der Elektrotherapie. Übersetzt von Weiß. 1886. (Siehe auch: Landois, Physiologie des Menschen, IX. Aufl., 1896, S. 716.)



mähliche Abminderung der Stromstärke (Ausschleichen) bewirkt" (Mann[1]). Aber nicht allein dem galvanischen, sondern auch dem faradischen Strom sind erregbarkeits-modifizierende Eigenschaften zuzuschreiben. Mann[2]) hat diesbezüglich folgende Tatsachen nachgewiesen: Schwaches Faradisieren, wodurch keine Muskelkontraktionen hervorgerufen werden, hinterläßt nach Einwirkung von mehreren Minuten unmittelbar keine Veränderung der Erregbarkeit. Starke, langdauernde Induktionsströme setzen die Erregbarkeit des Muskels herab (durch Ermüdung desselben), und zwar in um so höherem Grade, je größer die Schwingungszahl des Induktionsstromes und je länger die Dauer der Einwirkung ist. Durch mäßig starke faradische Reize wird, wie durch andere Untersucher festgestellt wurde, eine Steigerung der Erregbarkeit hervorgerufen. (Fortsetzung folgt.)

---

## Inwiefern kann heutzutage die Radiophototherapie konkurrieren mit der Chirurgie bei der Behandlung bösartiger Geschwülste (Karzinome, Sarkome, Lymphome)?

(Nach einem am III. internat. Kongresse für Elektrologie und Radiologie in Mailand gehaltenen Vortrage erweitert und umgearbeitet.)

Von **Dr. Rudolf Steiner,**
Leiter des „Istituto italiano di fotoradioterapia" in Rom.

(Schluß.)

### C. Phototherapie.

Wenn wir die Lichttherapie im engsten Sinne des Wortes, trotzdem sie die älteste der drei Heilmethoden ist, erst am Schlusse einer näheren Besprechung unterziehen, so soll hiermit durchaus nicht gesagt werden, daß selbe von Haus aus bereits eine weniger versprechende, minderwertige ist, und den beiden früheren Strahlenmethoden nicht gleichkommen kann oder nicht können wird. Anfangs, als einzige Strahlenmethode, wurde selbe allseitig geübt; als jedoch die Röntgen- und Radiumstrahlen in die Therapie Ein-

[1]) Mann, Elektrotherapie (Handbuch der physikalischen Therapie von Goldscheider und Jacob, 1901, Teil I, Band II, S. 349).

[2]) Mann, Deutsches Archiv für klinische Medizin, Bd. 51, 1893.



gang gefunden, hat man viel zu früh, wie ich glaube, und ohne Berechtigung das Lichtverfahren gänzlich zur Seite geschoben und den neueren Strahlen sich fast ausschließlich zugewandt. Der hohe Anschaffungspreis der anfänglich einzig und allein guten Finsen-Lampen, die relativ komplizierte Applikationsart (im Vergleich mit den neuen Strahlenarten), die lange Dauer der Behandlung usw. haben in nördlichen, lichtarmen Gegenden beim Lupus das Verfahren stillstehen lassen, und im sonnenreichen Süden hat man dasselbe unter strenger Berücksichtigung neuer Erkenntnisse der Finsenschule fast gar nicht therapeutisch verwendet. Auf solche Art können wir es uns erklären, daß die Technik der Phototherapie im Vergleiche zu den zwei Schwesterstrahlungen nur langsame Fortschritte gemacht, und wir haben daher bloß auf unsere und einiger anderer nicht große, noch dazu an diesem fühlbaren Mangel leidende Erfahrungen uns stützend, kurz auf eine Beantwortung der Titelfrage vom lichttherapeutischen Standpunkte eingehen können. Den beiden neuen lichttherapeutischen Schulen Rechnung tragend, möchte ich hier verschiedentlich von den früheren Strahlensorten von folgendem Einteilungsprinzip bei der Lösung unserer Frage ausgehen:

1. Inwieweit kann die Finsentherapie (im engsten Sinne des Wortes d. h. die Behandlung mit chemischen konzentrierten Strahleh) in Betracht gezogen werden, und,

2. Inwiefern verspricht dies die von Tappeiner-Dreyer und Schülern begründete Behandlung mit Strahlen des roten Spektrumanteiles mit Hilfe photodynamischer Substanzen, oder kurz gesagt (um auch der so verschiedentlich gedeuteten „Sensibilisierung“ aus dem Wege zu gehen), die Therapie mit Farbentransformation.

Nachdem die Finsentherapie beim Lupus Allgemeingut der Ärzteschaft geworden, und man in allen von Lupus heimgesuchten Ländern allmählich derartige Spezialheilstätten zu errichten begann (wir selbst haben eine solche öffentliche Wohltätigkeitsheilstätte in Florenz als erste Italiens 1903 begründet, nach deren Prinzipien dann eine analoge in Mailand errichtet wurde), und man hierbei allseits immer mehr von der Vorzüglichkeit dieses Verfahrens sich überzeugen konnte, versuchten einige Forscher zunächst bei oberflächlichem Hautepitheliom das Finsenlicht (Forchhammer, Bie, Squeira, Leredde usw.) und erhielten ebensolche Resultate, wie wir selbe heutzutage bei Röntgen- und Radiumstrahlen zu verzeichnen haben. Wenn dieses Verfahren nicht mehr Verbreitung



gefunden, so ist es zurückzuführen zunächst auf den Umstand, daß es als neue Methode anfangs wenig berücksichtigt wurde, dann aber, weil ja, wie schon hervorgehoben, die Methode kostspielig und langdauernd seinerzeit war und die Resultate noch weniger konstant waren, als bei den inzwischen Boden fassenden Röntgenstrahlen. Dieses ist aber zurückzuführen auf den Mangel einer elektiven Wirkung der selbst stärksten Ultraviolettstrahlung auf krebsig entartetes Gewebe, dann aber namentlich auf die geringe Penetrabilität in dem gesunden und pathologischen Gewebe im allgemeinen (1—1,5 mm nach der Finsenschule) und den cancrösen Gewebsarten im speziellen, wie dies Jansen und Jensen klar an überimpften Mäusekrebsen demonstrieren konnten. Trotzdem sollte man es nicht unterlassen, mit den neuen, wesentlich bequemeren und verbesserten Lichtheilmethoden (besonders die Quecksilberlampen Axman-Kromayer) mehr Versuche anzustellen und im großen, da bei noch verbesserter Technik viele, ja vielleicht alle die oben erwähnten Übelstände zu beseitigen sein werden, so daß man in Zukunft hin bei oberflächlichen malignen Tumoren auch mit dieser Methode sicherer rechnen könnte, was ja oft beim Mangel oder Unmöglichkeit in der Durchführung anderer Strahlenkuren von nicht zu unterschätzendem Werte wäre.

Mehr Aussichten auf eine einstige günstige Erledigung unserer Hauptfrage bietet die von Tappeiner, seinen Schülern und Dreyer eingeführte, neuerdings von G. Busck, Hertel und uns von neueren Gesichtspunkten aus bearbeitete Lichtbehandlung mit Farbentransformation, oder mittels Bepinselungen und Injektionen sogenannter „photodynamischer Stoffe“ und Exposition den genannte Stoffe absorbierenden Lichtstrahlen. Ohne hier auf die interessanten Details dieser seit einigen Jahren von mir geübten Methode des Näheren eingehen zu können [1]), möchte ich nochmals hier mit Nachdruck hervorheben, daß selbe viel zu früh und ohne halbwegs gut technisch ausgearbeitet von den Phototherapeuten fast gänzlich verlassen wurde. Wenn man hierfür einen maßgebenden Grund anführen will, so wäre es meines Erachtens nach der, daß zum Gelingen der Lichtbehandlung mittels Farbentransformationen natürliche Lichtquellen (kräftiges Sonnenlicht) nötig sind, welche ja gerade bei den exklusiv in nördlichen Gegenden ausgeführten Experimenten,

[1]) Einige neuere Erfahrungen habe ich erst hier auf dem Kongresse gelegentlich der Diskussion über „Phototherapie“ (Referat Winkler) hervorgehoben (siehe diese Zeitschrift, Band 8, Heft 12) und sie auch zum Gegenstande eines anderen Vortrages dieses Kongresses gemacht.





mangelten. Da durch die Injektionen derartiger photodynamischer Substanzen in das pathologische Gewebe dem bei der Ultraviolettbestrahlung deutlich fühlbaren Übel der geringen Tiefenwirkung abgeholfen wird, so war ja diese Lichtheilmethode dazu ersehen, bei tieferen pathologischen Prozessen und Neugebilden ihre Wirksamkeit zu entfalten. In der Tat haben auch Tappeiner und Jessionek von Erfolgen berichten können bei der Behandlung außen aufsitzender Gesichtshautepitheliome und oberflächlicher Carcinome. Seit mehreren Jahren nun habe ich besonders in wärmeren Monaten bei diesbezüglich geeigneten Fällen kontinuierlich Versuche mit dieser Heilmethode angestellt und habe solche aufmunternde Resultate erhalten, daß ich selbe fernerhin fortsetzen will[1]). Hierbei komme ich aber immer mehr zu der Überzeugung, daß diese Art der Lichttherapie weitaus nicht so einfach ist, als die meisten glaubten und noch glauben. Tappeiners und seiner Schüler (besonders G. Buscks) neuere Mitteilungen, sowie die interessanten Experimente Hertels über die physiologisch wirksame Strahlungsenergie, haben mich in meinen Auffassungen nur noch bekräftigt. Sehen wir auf Grund dieser Versuche das eine Mal die Gewebe (darunter auch die gewissen natürlichen und künstlichen Farbstoffe beherbergende) als besondere Reizaufnahmestationen für physiologisch wirksame Lichtenergie an, ein anderes Mal diese Zellen mit der Fähigkeit ausgestattet, als Überträger und Propagatoren solcher Energie zu funktionieren, so wird es klar, daß die Behandlung mittels Farbentransformation eine recht komplizierte Methode wird; denn es werden doch bei diesem Vorgehen dann die chemischen Qualitäten der verwendeten photodynamischen Stoffe, besonders ihre verschiedene Absorptionsfähigkeit Strahlen gegenüber, der Lösungszustand, der Aggregatzustand usw. zu ergründen sein, bevor selbe zur systematisch durchzuführenden klinischen Therapie in Verwendung gebracht werden können. Alle diese Verhältnisse soweit es mir eben möglich war nun berücksichtigend, habe ich diese Methode hier in Italien namentlich dann bei der Behandlung einiger bösartiger Neoplasmen verwendet, wenn die anderen Strahlenmethoden aus

[1]) Siehe die diesbezüglichen Mitteilungen am Internationalen Kongresse für Hydrologie, Klimatologie und physikalische Heilmethoden in Venedig 1905; 1. Kongreß der italienischen Ärzte (Abruzzen) zur Bekämpfung der Tuberkulose; Diskussion des Internationalen Kongresses für Elektrologie und medizinische Radiologie, Mailand 1907 (siehe diese Zeitschrift, Band 8, Heft 12) und Vortrag: „Zur Phototherapie der Lymphome“.



irgendwelchen Gründen nicht oder doch nur schwer durchführbar waren.

Ohne auf Details dieser Therapie hier näher eingehen zu können (siehe dieselben l. c.), möchte ich nur hervorheben, daß es mir gelang, einige derartige Fälle zur wesentlichen Besserung und zur Heilung zu bringen, von denen die letzteren seit 3 Jahren bestehen, ohne Rezidive aufzuweisen. Von diesen seien nur die interessanteren erwähnt:

1. Ein apfelgroßes exulceriertes Epitheliom der Stirngegend bei einem 79jährigen Greise zeigte, nachdem es mit Erythrosininjektionen (0,05 : 100) vorbehandelt und täglich 2—3 Stunden dem Sonnenlichte exponiert, nach 2 Monaten bloß die Hälfte seines ursprünglichen Volumens; leider hat der Kranke das Hospital St. Giacomo in Rom aus privaten Gründen verlassen müssen, ohne zurückzukehren.

2. Ein zweifrankgroßes exulceriertes, mehrere Millimeter tiefes, enorm schmerzhaftes Epitheliom (histologisch untersucht) am Dorsum des Penis eines 30jährigen Mannes war vollständig vernarbt nach dreimonatlicher Bepinselung mit Rose-bengal (0,005 : 100), ohne bis heute zu rezidivieren.

3. Ein kindskopfgroßes, viermal operiertes, von eiternden Fistelgängen durchsetztes Lymphom eines 20jährigen Mädchens, zunächst einfach der Methylenblaubehandlung mittels Injektionen (0,002 : 100) unterworfen, zeigte keine Besserung; nachdem sie aber 4 Monate hindurch gleichzeitig 3—4 Stunden dem Sonnenlichte ausgesetzt war, schwand derselbe allmählich, ohne nach $2^1/_2$ Jahren zu rezidivieren.

Diese Fälle, die ich noch durch einige andere ergänzen könnte, bezeugen deutlich, daß wir von dieser Art der Lichttherapie mittels Farbentransformation noch vieles zu erhoffen haben werden, wenn geduldig selbe weiter klinisch verfolgt und entsprechend den neuen physikalischen und physiologischen Erkenntnissen auf dem Gebiete der Strahlenkunde ergänzt wird. Dies betrifft namentlich unsere sonnenreichen Gegenden, wo diese Heilmethode schon heute bei so manchen bösartigen Neubildungen mit der Chirurgie in Konkurrenz zu treten vermag, wenn auch nicht mit der Konstanz und Sicherheit, wie die vorhin besprochenen besser durchgearbeiteten Strahlentherapien.

---

Nachdem wir so die drei Strahlenmethoden einzeln vom Standpunkte obiger Fragestellung aus berücksichtigt haben, so möchte ich nun erst, und dies um so leichter, diejenigen Erhebungen berühren,



die als **für alle Strahlenmethoden allgemein geltend** von den Gegnern der Radiotherapie vorgeführt wurden und werden:

1. Seit jeher schon hat das Menschengeschlecht, von unsäglicher Furcht und Abscheu gegen Operationen im allgemeinen und solche bösartiger Tumoren im speziellen durchdrungen, um letzteren nach Möglichkeit zu entgehen, sich fest an jene allgemeinen und örtlichen, von der Ärzteschaft nach und nach und immer ihm vorgelegten Heilmethoden (wie Arzneimittel, verschiedene spezifische Serums, Arsenik usw.) rasch und gerne angeklammert, die jedweden Blutverlust vermeidend, Abhilfe zu leisten versprachen — leider aber nie mit dem so heiß erwünschten Erfolge verknüpft waren. Von lokalen derartigen Heilverfahren hat aber die Chirurgie mit Recht nur diejenigen anzuerkennen vermocht, welche analog dem Messer nur krankes Gewebe zu zerstören in der Lage waren und gesundes vollauf schonen konnten — also nur die **kaustischen Mittel. Nur ein solches örtliches Kaustikum sollten nach der Ansicht Vieler die Strahlenheilmittel maligner Tumoren vorstellen und nur dann zur gehörigen Wirksamkeit gelangen, wenn sie in hohen (kaustischen) Dosen zur Anwendung gelangen.** Hierbei hat man sich aber die Frage vorzulegen, ob es im allgemeinen vom pharmakologischen Standpunkte aus gestattet ist, die Wirksamkeit eines Mittels zu beurteilen nach den Effekten bei hohen Gaben, oder ob man nicht eher zu kleinen Dosen zurückgreifen muß, bevor man eine Entscheidung trifft? Tut man aber letzteres, so kommen viele Eigenschaften der Strahlenwirkung zum Vorschein, die uns zwingen, selbe aus der Reihe gewöhnlicher Ätzmittel auszuschließen:

Im Vorausgehenden ist des öfteren nachdrücklich hervorgehoben worden, daß kleinere, aber auch ausgedehnte, in der Tiefe sitzende Tumoren nach der Aufnahme bestimmter Strahlendosen (oft gar nicht hoher, wie dies die „prereaktionelle schrumpfende Verhärtung“ der Lymphdrüsentumoren beweist) zur Schrumpfung und zum völligen Schwunde gebracht werden, ohne daß die deckende Haut in irgendwelcher Weise geschädigt wird. Und gibt es ein einziges bekanntes Ätzmittel, das eine solche Wirkung auszulösen imstande wäre? — Ebenso konnten wir im Vorausgeschickten konstatieren, daß die Strahlen schon in kleinen Dosen ein hervorragendes, **schmerzlinderndes Mittel** vorstellen und die heftigsten lancinierenden Schmerzen zu beheben imstande sind; — ist aber so etwas von den Causticis jemals bekannt geworden? Ja, selbst auf den Allgemein-



zustand und auf den Stoffwechsel haben die Röntgenstrahlen einen rapiden Einfluß, und dies, wenn nur als örtliches Mittel angewendet, und welcher Theorie man diesbezüglich sich immer anschließen mag, die Tatsache als solche bleibt unantastbar und bei keinem sonstigen Kaustikum bis heute notiert! Appliziert man die Strahlen in hohen und höchsten Dosen, was man ja insbesondere bei vielen minder empfindlichen, nicht exulcerierten Tumoren zu tun oft gezwungen ist, so ist es unzweideutig, daß die auf solche Strahlendosen folgende grobe örtliche Reaktion analog ist der nach Ätzmitteln gesehenen; aber schon Details des feineren Vernarbungsprozesses und die Endausheilung lehren, wie wir noch näher später erörtern wollen, daß von einer Identität hier nicht, sondern höchstens von einer Analogie die Rede sein kann. Diese Verhältnisse nun in Betracht ziehend und die respektiven, experimentell erzielten Resultate über die physiologische Wirksamkeit der Strahlungen mit berücksichtigend, sind wir unbedingt genötigt, den heilsamen Einfluß derselben auf Tumoren auf die elektive, namentlich lecithinreiche, lebhaftes Vermehrungsvermögen aufweisende, junge Zellen treffende Wirkung derselben zurückzuführen, wie selbe bei Anwendungen kleinerer Strahlendosen deutlich zur Geltung gelangt.

2. Die Beobachtungszeit — so wirft man fernerhin der Strahlentherapie vor — wäre im allgemeinen eine noch viel zu kurze, um ein endgültiges, namentlich die Rezidivfähigkeit maligner Tumoren treffendes Urteil fällen zu können. Sicherlich kann die Radiotherapie heutzutage nicht die enormen Erfahrungen der Chirurgie aufweisen und wird es noch geraume Zeit nicht tun können, namentlich, wenn selbe nicht mehr Unterstützung finden wird seitens der Klinik, wie bis heute. Aber schon die kaum ein Dezennium umfassenden Beobachtungen rechtfertigen den Schluß zu ziehen, daß die Rezidiven nach Strahlenapplikationen (vorausgesetzt, daß Reaktion eintritt) nicht häufiger aufzutreten scheinen, als nach operativen Eingriffen; hier also wäre eine Gleichstellung beider Konkurrenten zu verzeichnen. Was jedoch die Radiotherapie vor der Chirurgie aufzuweisen hat, das ist das einfache Vorgehen gegen solche, erfahrungsgemäß Strahlungen gegenüber besonders empfindliche Rezidiven durch neu aufgenommene, verschiedentlich dosierte Applikationen, währenddem die Chirurgie nur schwer durch neuerliches operatives Einschreiten oder gar nicht zur Hilfe bereitstehen kann. Außerdem sind die Rezidiven der radiologisch traktierten Tumoren vielfach auf ungenügende Dosierungen



und noch nicht völlig ausgebildete Technik zurückzuführen, und sicherlich werden wir wohl noch mehr zu erhoffen haben von der letztere verbessernden und vervollständigenden Zukunft.

3. Merkwürdigerweise wird auch noch heute von vielen die Entgegnung aufrechterhalten, daß die Zahl der radiologisch behandelten Tumoren keine genügend große wäre und des öfteren unter den so traktierten Tumoren die Diagnose keine sichere gewesen sei.

Um den zuerst hervorgehobenen Vorwurf zu entkräftigen, brauchen wir uns nur zu vergegenwärtigen, daß Lassar bereits 1905 am Röntgenkongresse nicht weniger als 700 günstig beeinflußte Carcinomfälle vorweisen konnte, wollen wir uns nur ins Gedächtnis zurückführen die auf diesem Kongresse von Schiff vorgelegte Statistik von nicht minder als 4000 publizierten oberflächlichen Krebsfällen, die mehrere Hunderte von Fällen aufweisenden Zusammenstellungen von Pfahler und Pfeifer, betreffend die Lymphome, und die über 100 Fälle zusammenfassende Statistik Kienboecks, berücksichtigend die Sarkome! Dies sind Mitteilungen, die man erst genau berücksichtigen sollte, bevor man zu einem solchen Vorwurfe sich entschließt. — Hinsichtlich der Diagnose nun muß sicherlich zugestanden werden, daß selbe bei malignen Tumoren, besonders den nicht exulcerierten, keine leichte ist und oft große Vorsicht erheischt. Sicherlich wird ein jeder Radiologe, so oft es ihm nur möglich sein sollte, die Diagnose histologisch sich versichern wollen oder den Fachchirurgen zu Rate ziehen, wenn der Fall selbst nicht vom Chirurgen stammt. Doch nur selten ist eine solche mikroskopisch-anatomische diagnostische Bekräftigung möglich, und dann hat eben bloß die klinische diagnostische Erfahrung auch für die Radiologie zu entscheiden. Hier aber stößt man als Radiologe gerade auf nicht unbedenkliche Schwierigkeiten, wie mir dies so mancher der Kollegen bestätigen dürfte. Sehr oft geschieht es nämlich, daß die klinische Diagnose eines bösartigen Tumors von den Chirurgen gemacht wurde, sofern selbe zu ihren eigenen Zwecken diente; wurde der Fall radiologisch dann günstig beeinflußt, so werden alle möglichen diagnostischen Zweifel herangezogen, um den Wert der Strahlentherapie herabzusetzen. Ein solches Vorgehen, das zu bestätigen ich leider des öfteren Gelegenheit habe, kann weder als ernst, noch als streng wissenschaftlich bezeichnet werden! Im übrigen ist in den eben aufgezählten Statistiken eine nicht kleine Anzahl der Fälle von den Chirurgen selbst diagnostiziert und radiologisch be-



handelt worden und dadurch schon jedwede Unsicherheit ausgeschlossen.

4. Mit Unrecht wird ebenfalls getrachtet das radiotherapeutische Verfahren in seinem Allgemeinwerte herabzusetzen durch Angaben, daß bereits die physikalischen Eigenschaften der Strahlen und der Gewebe, sowie deren gegenseitige Beziehungen derartige sind, daß sie für eine dauernde Beeinflussung namentlich tiefer gelegener Neoplasien keine sichere Gewähr leisten können.

Für die exulcerierten oberflächlichen Tumoren trifft dieser Vorwurf sicherlich nicht zu, da doch die Strahlen hier direkt mit dem pathologischen Gewebe in Kontakt treten. Bei den tiefer situierten, von Hautdecken bedeckten Neugebilden wird sicherlich ein Teil der Strahlung absorbiert und zum Teil in Sekundär- und Tertiärstrahlungen umgewandelt. Aber besitzen wir denn schon heutzutage nicht einfache Mittel in der Hand, um eine derartige, oft ungünstig wirkende Absorption zu verhindern und dabei die Strahlen in nicht geringer Tiefe (4—6 cm) zur unbeschadeten Geltung kommen zu lassen, von wo aus dann noch eine fernere Propagation durch das Zellprotoplasma vor sich geht? Man braucht nur die Strahlen entsprechend zu filtrieren, man braucht nur vorsichtig bei der Röhrenwahl zu sein und wird oft Staunenswertes erreichen! Die Technik wird aber sicherlich noch vieles andere und bald aufzuweisen haben — ich erinnere bloß an die schöne Idee Rosenthals, schon im Inneren der Röhre die Filtration vorzunehmen usw.! Ohne Zweifel gibt es oberflächliche Strahlensorten (Ultraviolettstrahlen und manche Strahlen des Radiums), die bloß die Hautdecken treffen können; hier aber muß es anheimgestellt bleiben, ob diese Strahlen bloß an Ort und Stelle zur Wirksamkeit gelangen, oder ob nicht auch hier Propagation des gesetzten Reizes stattfindet — also eine Art von Ionisation der Zellprotoplasmateile — wie selbe Hertel bei seinen Versuchen verfolgen konnte, und wie selbe erst auf diesem Kongresse Doumer vergleichend physikalisch geschildert. Die Praxis hat auch, wie wir gesehen, uns Schrumpfungen und Schwunde enorm großer und tiefer Tumoren gezeigt, die ja anders kaum zu erklären wären.

5. Ebensowenig begründet erscheint mir der Vorwurf der großen Gefahr und Unberechenbarkeit der Folgen des radiotherapeutischen Verfahrens. Wenn wir auch bis heute noch kein sicheres Meßverfahren für die Dosierung der Strahlen besitzen — ein fühlbarer Mangel, der allem radiotherapeutischen Vorgehen noch





anhaftet, — so kann die Erfahrung fast gänzlich diesen Mangel, besonders bei der Behandlung bösartiger Tumoren, ersetzen. Nebst der Erfahrung — und nur ein Erfahrener doch kann Radiotherapie betreiben! — haben wir ja in der Filtrationsmethode ein ganz vorzügliches Mittel, der ja jetzt so allgemein und viel zu viel, glaube ich, gefürchteten Dermatitis aus dem Wege zu gehen. Hiermit soll aber lange nicht erklärt worden sein, daß das Strahlenverfahren in der Therapie vielleicht eine einfache Heilmethode wäre, im Gegenteil eine ungemeine Vorsicht und große Erfahrung erheischende. Gefahren gibt es sicherlich auch hier; aber sind diese vielleicht größer, als bei einem operativen Eingriffe? Ich glaube, daß niemand dies behaupten wird, wer jemals einen erfahrenen Radiologen behandeln sah. In der Hand des Unkundigen ist sowohl das Messer als die Röhre in gleicher Weise ein doppelschneidiges Schwert.

6. Recht oft hört man auch von den Chirurgen den Gegensatz hervorheben, der zwischen der raschen Wachstumstendenz maligner Tumoren besteht und der langsam nur vorwärtsschreitenden Wirksamkeit aller Strahlenmethoden. Bei genauerer Überlegung aber wird doch ein jeder bald zugeben müssen, daß es doch nur relativ wenige Tumoren geben dürfte, die eine so rapide Vergrößerungstendenz besäßen, daß wenige Tage oder Wochen, in denen die radiologischen Applikationen ausgeführt werden, großen Schaden oder Gefahr dem Leidenden bringen dürften. Wie die angeblichen Reizungszustände nach Strahlenapplikationen zu beurteilen sind, ist bei den Sarkomen des näheren erörtert worden. Außerdem benötigt ein geübter Radiotherapeut doch nur weniger Sitzungen, um schon im Anfange zu merken, ob das Neugebilde ein für die Strahlenkur geeignetes ist oder nicht; denn handelt es sich um einen exulcerierten Tumor, so haben uns die nach wenigen Tagen der Radiotherapie schon ausgeführten histologischen Untersuchungen gelehrt, daß an den bestrahlten Zellen die wachstumshindernde Wirkung der Strahlen nachweisbar ist (Perthes, Exner); bei nicht exulcerierten, aber palpablen Tumoren haben wir ja meist in der nach wenigen Sitzungen sich manifestierenden, prereaktionellen, schrumpfenden Verhärtung (Steiner) ein wertvolles Zeichen für die Empfindlichkeit eines Neoplasmas Strahlen gegenüber. Fehlen dann diese beiden Anhaltspunkte, so wird man zur Radiographie besonders tiefer gelegener Tumoren greifen, um die Strahlenaktion bald kontrollieren zu können und, falls nötig, rechtzeitig den Fall dem Chirurgen überweisen. Endlich wird ja sehr oft ein nicht schwer





durchführbarer Ausweg zu finden sein in dem so oft früher angedeuteten chirurgisch-radiologischen Verfahren, von dem, falls es in Zukunft mehr als bis jetzt geübt werden sollte, sicherlich Vieles zu erhoffen ist!

7. Der am meisten betonte Einwand dürfte derjenige sein, der die Heilungsart maligner Tumoren nach Bestrahlungen betrifft. Man behauptete und behauptet hartnäckig immer noch, daß die Heilungs- resp. die Vernarbungsprozesse exulcerierter Tumoren nach Bestrahlungen ebensowenig etwas dieser Therapieart spezifisch zukommendes an sich haben, wie die Schrumpfungen und der Schwund tiefer gelegener Tumoren.

Die Chirurgen deuten nun darauf hin, daß die Cicatrisationsvorgänge bei den offen zu Tage liegenden Neubildungsarten sowohl klinisch als histologisch ganz analoge sind, wie sie bei den namentlich von v. Bergmann (1893) geschilderten Spontanheilungen oberflächlicher Carcinomarten gesehen werden, oder nach abgelaufenen entzündlichen Prozessen (Erysipel), die erst neuerdings abermals v. Czerny auf der internationalen Krebskonferenz in Heidelberg (1906) mit Nachdruck betont hat, zur großen Vorsicht mahnend bei der Beurteilung immer neu auftauchender, nicht-operativer Krebsmittel. Das Schwinden kleinerer tiefer gelegener Neoplasmen soll ebenfalls entweder ein zufälliges sein oder besonders bei Sarkomen sollen die Strahlen gleich günstigen Einfluß ausüben wie andere gleichartige Traumen welch immer Natur.

Auf diese, vielleicht auf jedem Kongresse, wo die Strahlentherapie der Neoplasien nur berührt wird, immer von neuem erhobenen Einwände hat in nachahmenswerter, unparteiischer Weise Perthes (XXXIII. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie) geantwortet in sachlich treffender Art, so daß ich, dessen Darlegungen zum Teil wiedergebend, nur einiges hinzufügen möchte:

A. Was die oberflächlich ulcerierten Tumoren betrifft, so ist es ja heutzutage allgemein bekannt, daß bei denselben spontane Vernarbungen zu sehen sind, die aber gewöhnlich nur unvollständig und äußerst selten komplett sind. Jedermann aber, der solche exulcerierte Tumoren mit Strahlen behandelt, weiß, daß der Vernarbungsprozeß fast immer, wenn auch ein langsam vorwärtsschreitender, dennoch ein kompletter ist.

B. In Anbetracht der Gesetzmäßigkeit beider Vorgänge besteht insofern ein nennenswerter Unterschied, als der Prozeß der Spontanheilung als ein regelloser und unberechenbarer zu bezeichnen





ist, währenddem bei Cicatrisationen nach Strahlenexposition insofern eine immer sich wiederholende Gesetzmäßigkeit zu verzeichnen ist, als nach Verabreichung einer bestimmten Dosis meistens die exulcerierte Krebsfläche zur einfachen Granulationswunde sich umwandelt, der bald der Überhäutungsprozeß folgt.

C. Dieses regelmäßige Schwinden der Neoplasien läßt sich aber auch klinisch und histologisch verfolgen bei Haut- und Drüsenmetastasen von Zungen-, Nasen- und Mammakrebsen, sowie auch bei Hautsarkomen, besonders des Mykosis fungoides, dem melanotischen und dem hämorrhagischen Sarkom, mit gleicher Promptheit also bei Gelegenheiten, wo solche Spontanheilungen niemals selbst von Erfahrensten und selbst nicht nach entzündlichen Prozessen verzeichnet wurden.

D. Nebst dem kann man diese Heilungs- oder Schrumpfungsprozesse nicht nur bei oberflächlichen, sondern in noch auffallenderer Weise bei tiefen und ausgedehnten sarkomatösen Neubildungen, selbst ohne voraufgegangene Entzündungen, sehen und verfolgen, so daß unmöglich letztere Erscheinungen in irgendwelchen kausalen Zusammenhang mit den Heilungsprozessen bestrahlter Tumoren gebracht werden können.

E. Die gesetzmäßige Wiederkehr der Reaktionen tieferer Neugebilde auf Bestrahlungen hin läßt es mit Sicherheit auch ausschließen, daß, wie von vielen hervorgehoben wird, die Strahlen die Rolle eines gewöhnlichen traumatischen Prozesses (nach denen ja auch solche Schwunde bei Sarkomen gelegentlich gesehen wurden) einfach übernehmen würden.

F. Für eine solche die Strahlenarten charakterisierende Wirksamkeit sprechen auch die an exzidierten Tumoren nach verschieden langen Expositions-Zeiten ausgeführten histologischen Untersuchungen (Exner, Perthes, v. Bruns usw.). Hierbei ist zunächst festgestellt worden, daß das umliegende gesunde Gewebe intakt, ja zu Teilungs- und Regenerationsvorgängen angeregt wird. Außerdem sind aber bloß an den pathologischen neugebildeten Zellen, und dies schon nach wenigen Strahlenapplikationen, Degenerationsvorgänge gesehen, die schließlich zur strukturlosen Umwandlung der zelligen Krebsmassen führen; schließlich ist aber gleichzeitig ebenfalls nach nur kleinen Strahlendosen eine biochemisch und physiologisch bis heute unerklärliche Einwanderung jungen Bindegewebes zwischen die zugrunde gehenden neoplastischen Elemente und eine förmliche mechanische





Erdrosselung letzterer zu verzeichnen, und dies in so massiger und hervorragender Weise, wie dies bei analogen Heilungsvorgängen (Petersen) kaum gesehen wird. Wenn man nun auch nicht diesen Vorgang als etwas „Spezifisches“ hinstellen will, sagt Perthes mit Recht, so ist er doch so markant, daß er mit Nachdruck als Tatsache zu verzeichnen ist. Derselbe verdient dies um so mehr noch, als ganz analoge wachstumshemmende Prozesse bei normalen, jungen, lecithin- und chromatinreichen und daher rasche Vermehrung aufweisenden Zellgebilden nach Röntgen- und Radiumbestrahlungen verzeichnet worden sind. So bei der verletzten Epidermis junger Kaninchen und Menschen, an den Zellen des sich entwickelnden Hühnchens (Perthes), an Tiereiern, Tierlarven und Embryonen (Bohns, Perthes), an den Zellen der Geschlechtsdrüsen (Albers-Schönberg, Mertens, Heinecke usw.), an Bakterien (Rieder, Lopriore, Aschkinas, Caspari, Hofmann usw.), an Pflanzensamen (Becquerel, Dixon, Maldinay, Wolfenden, Nathanson, Koernicke usw.), ein Vorgang doch, der bis jetzt bei keinem anderen lokal verwendeten Heilmittel, namentlich aber auch nicht bei der Kauterisation in gleicher Form notiert werden konnte.

Auf Grund dieser immer mehr sich ergänzenden Beobachtungen müssen wir unbedingt schon heute zugeben, daß der Schwund der Zellgebilde maligner Tumoren durch Bestrahlungen einen, wenn auch noch nicht gänzlich geklärten, dennoch sicherlich neuen, selbständigen Vorgang darstellt.

Am Schlusse unserer Auseinandersetzungen angelangt, haben wir unseres Erachtens nach einer Resümeearbeit ohnehin nichts mehr hinzuzufügen. Wenn wir auch nicht in der Lage waren, die wissenschaftlich und sozial so eminent wichtige Frage auch nur halbwegs vollständig zu erledigen, so konnten wir dennoch zur Überzeugung gelangen, daß in einer relativ kurzen Beobachtungszeit, trotz der enormen Schwierigkeiten, die einer neuen Heilmethode heutzutage entgegenwachsen, dennoch Vieles und Nennenswertes seitens der Radiologie bis heute geleistet wurde. Noch mehr wird sicherlich erst zu leisten sein! Um hier aber zu den so aufrichtig gewünschten endgültigen Resultaten einst gelangen zu können, benötigt die Radiotherapie unbedingt der noch sehr mangelnden ernsten Unterstützung seitens der Klinik, die doch zu beherzigen hätte, daß diese Disziplin nicht bloß dazu dient, nur gänzlich unheilbare Neugebilde solaminis causa in netimis meist zu behandeln, sondern daß sie gemeinsam mit der Chirurgie und gleichzeitig mit ihr arbeitend, ein neues Er-

gänzungs- und Hilfsmittel derselben und der Allgemeintherapie darzustellen hat zur vereinten Bekämpfung dieser fürchterlichsten Feinde der Menschheit! In der Radiochirurgie liegt die Zukunft der Radiotherapie!

# Referate.

## Referate aus dem Gebiete der Elektrologie und Lichttherapie.

**Arndt.** Elektromassagehandschuh. Münchn. med. Woch. 1907. Nr. 19. S. 938.

Der Handschuh ist ein Fausthandschuh aus weichem Wildleder mit hinreichendem Spielraum für die Bewegungen der Finger und einer mehrfachen, gegen die Handfläche durch Gummistoff isolierten und dieser entsprechenden Metallgewebsschicht, in welche von einer Elektrode am Armteil des Handschuhes der Strom eintritt. Der Handschuh leistet anscheinend für die kombinierte elektrische und Massagebehandlung sehr Gutes, gestattet alle Massagebewegungen, auch Streichungen ohne wesentliche Belästigung, hält die Feuchtigkeit gut und gestattet weit größere Stromstärken als mit den gebräuchlichen Elektroden anzuwenden. Die zweite Elektrode ist eine breite Plattenelektrode. Der Handschuh wird von der Firma Reiniger, Gebbert und Schall in Erlangen zu 6 Mk. hergestellt. Kurt Ziegler (Breslau).

**Stern und Hesse.** Über die Wirkung des Uviollichtes auf die Haut und deren therapeutische Verwendung in der Dermatologie. Münch. med. Woch. 1907. Nr. 7. S. 319.

Die Wirkung des Uviollichtes ist eine rein oberflächliche, welche bei 15 Minuten Einwirkung zu einem Lichterythem führt. Die ersten sichtbaren Veränderungen, Trübung und Schwellung der Retezellen, treten nach 12 Stunden auf, hierauf kommt es zur Bildung von Vakuolen in den mittleren Reteschichten und Zerfall der oberflächlichen Zellen, verbunden mit Gefäßerweiterung im Corium und ganz geringfügiger Auswanderung von Leukozyten. Die Hyperämie hält einige Tage an. In ihr sehen V. den wesentlichen therapeutischen Faktor. Therapeutisch muß also ein Erythem erzeugt werden. Gut waren die Erfolge bei seborrhöischem Ekzem, Alopecia arcata, Herpes tonsurans capilitii, bei anderen Erkrankungen versagte die Behandlung. Die bestrahlten Stellen müssen durch einen Occlusivverband gegen Infektion durch Kratzen usw. geschützt werden. Einen Ersatz für die Finsenlampe vermag die Uviollampe nicht zu bieten, da sie in deren therapeutischem Gebiet versagt. Kurt Ziegler (Breslau).

**Widmer.** Heilung eines Carcinoms durch Sonnenlicht nebst einigen Beiträgen zur unmittelbaren Lichttherapie. Münchn. med. Woch. 1907. Nr. 13. S. 619.

W. sah bei Behandlung von ulcerierten Pernionen durch Sonnenbelichtung, 1—2 Stunden, lang in durchschnittlich 1 Woche Heilung. Ähnlich günstig beeinflußt wurden Ulcera cruris, tuberkulöse Fisteln, Dekubitalgeschwüre, Herpes tonsurans, Ekzem usw., insbesondere auch ein Fall von einem 6 cm langen exulcerierten Handcarcinom einer 81 jährigen Frau, welches bei möglichst kontinuierlicher, d. h. täglicher Sonnenbehandlung im Verlaufe von etwa 4 Monaten vollständig verheilte. Zur Verstärkung der Strahlenwirkung konstruierte W. steile Trichter von bestimmter Öffnung und Größe, welche das Licht einer größeren Fläche auf eine 20—50 mal kleinere Fläche sammeln.

Kurt Ziegler (Breslau).

## Referate zur Kenntnis des Radiums.

**Loewenthal, S.** Über die Einwirkung von Radiumemanation auf den menschlichen Körper. Physikal. Zeitschr. 7. (1906). Nr. 16. S. 563—564.

Als Erzeuger der Emanation diente 1,0 g Radiumbaryumcarbonat entsprechend 0,3 g Radiumbromid, als Träger diente Leitungswasser. Die Bestimmung des jeweiligen Emanationsgehaltes geschah mit Hilfe des Elster-Geitelschen Elektroskops. Von der Flüssigkeit wurden bestimmte Mengen den Versuchspersonen auf verschiedenem Wege einverleibt. Es ergab sich, daß wenigstens 10000 Einheiten gleich 10 ccm Emanationswasser einverleibt werden mußten, um im Urin und der Ausatmungsluft nachweisbar zu sein. Und zwar entspricht einer solchen Aufnahme nach einer Stunde eine Ausscheidung von 14,2 Einheiten pro Liter Urin. Irgendwelche Störungen traten nicht ein. Bei Kranken mit chronischem Gelenkrheumatismus traten am Tage nach der Einverleibung von 10000 Einheiten ausnahmslos vermehrte Schmerzen in den früher erkrankten Körperstellen auf, z. T. auch Anschwellungen von Gelenken mit sonstigen Anzeichen einer mehr oder minder starken Entzündung. Es wurde radioaktives Wasser indifferentem Badewasser zugesetzt und durch Baden darin die gleiche Reaktion erhalten, wie durch die Aufnahme per os. Weitere Untersuchungen ergaben, daß die Aufnahme der Emanation vorwiegend oder ausschließlich durch Lungenatmung, aber nicht durch die äußere Haut geschieht.

H. Ziesché (Breslau).

**Walter, B.** Über radioaktive Umwandlungen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. X. S. 94—102.

Das Bemerkenswerteste bei den radioaktiven Vorgängen, was bis zur Entdeckung des Radiums unerhört erschien, ist bekanntlich eine Umwandlung chemischer Atome. Das Studium der radioaktiven



Substanzen hat ergeben, daß wir es mit einem unaufhörlichen und, wie es scheint, unabänderlichen Zerfalle der Atome zu tun haben. Unter den Strahlen der radioaktiven Stoffe unterscheidet man 3 verschiedene Gattungen: $\alpha$-, $\beta$-, $\gamma$-Strahlen, von denen die $\alpha$-Strahlen den Kanalstrahlen, die $\beta$-Strahlen den Kathodenstrahlen, die $\gamma$-Strahlen den Röntgenstrahlen einer mit hochgespannter Elektrizität betriebenen Vakuumeröhre entsprechen.

Die $\gamma$-Strahlen übertreffen hinsichtlich ihres Durchdringungsvermögens die härtesten Röntgenstrahlen, da ihre Wirkung nicht nur wie bei diesen durch Bleiplatten von 1—2 mm, sondern sogar durch solche von 5—10 cm verfolgt werden kann.

Die $\alpha$-Strahlen senden dagegen mächtige Wärmemengen, z. B. 1 g Radium bis zu seinem Zerfall etwa 1 Milliarde Kalorien, also etwa 125000mal mehr als 1 g Kohlenstoff.

Die außerordentlich interessanten Versuche von Rutherford und Soddy mit Lösungen von Thoriumsalzen empfehlen wir im Original nachzulesen.

Man vermutet das Stammelement vom Radium und Polonium im Uran, das letzte Zerfallprodukt im gewöhnlichen Blei. Wenn auch diese Annahmen noch nicht absolut sicher bewiesen sind, so ergeben doch selbst die aufgestellten Hypothesen völlig neue Gesichtspunkte, die weitere Entwicklung dieser Lehren kann mit großem Interesse verfolgt werden.

Paul Krause (Jena).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgentherapie.

**Zanier.** Beitrag zur Röntgentherapie der Malaria. Rivista internat. di Terapia Fisica. April 1907.

Zanier behandelt Malariakranke durch innere Verabreichung von Chinin bei gleichzeitiger Röntgenbestrahlung verschiedener Knochen (abwechselnd) und der Milzgegend. Er gebraucht dazu Influenzmaschinen, die vor dem Rhumkorff den Vorzug hätten, durchdringendere Strahlen zu liefern, ohne Hautschädigungen herbeizuführen. Das Chinin wurde derart gegeben, daß es sich zur Zeit der Röntgenisation bereits im zirkulierenden Blute befand. Ihm wurden bisweilen geringste Mengen fluoreszierender oder leicht radioaktiver Stoffe (Urannitrat, Bariumchlorür) beigemischt. Die so behandelten Patienten waren jugendliche Individuen. Geachtet wurde während der Behandlung vor allem auf die klinischen Erscheinungen und die Milz, seltener wurde das Blut untersucht. Von den neun behandelten Kindern litten zwei an chronischem Sumpffieber mit mächtigem Milztumor, Kachexie und schwer anämischem Aussehen, die anderen an der Quotidianaform, mit blühendem Aussehen. Bei einem der letzteren Fälle dauerte nach einer kurzen Röntgenbestrahlung das Fieber doppelt lange an. Die Besserung war weniger unmittelbar (wie sonst bei Chininbehandlung allein), dafür aber dauernder und beständiger. Ersichtlicher waren die Erfolge bei den chronischen Fällen. Die günstige Wirkung hielt regelmäßig zwei Monate hindurch an mit merklicher



Besserung der Kräfte, des Ernährungszustandes, des Blutbefundes und der Hautfarbe. Zanier erklärt sich die Wirkung folgendermaßen. Da die Röntgenstrahlen einerseits Durchdringungsvermögen besitzen, andererseits Gase und Flüssigkeiten ionisieren, so befördern sie den Aufbau und Zerfall von Faktoren, die normalerweise im gesunden Organismus in mäßiger Weise unter dem Einfluß anderer Ionisatoren, u. a. des Sonnenlichtes, vor sich gehen. Und was die Rolle des Chinins dabei anbetrifft, so glaubt King, daß die Heilwirkung desselben seiner Fluoreszenz zuzuschreiben ist, die ultraviolette Strahlen ins Blut bringt und so die Entwicklung der Parasiten hemmt. Nach Harrington bewegen sich die Amöben nur bei Gegenwart roten Lichtes und verlieren ihre Mobilität unter violetten Strahlen. Alban Köhler (Wiesbaden).

**Bertolotti.** Über Röntgentherapie innerer Organe. Rivista internationale di Terapia Fisica. Dezember 1906.

Der Verfasser weist auf die Unterschiede der elektrostatischen und induktiven Maschinen hin; bei beiden entständen verschiedene Quantitäten und Qualitäten von X-Strahlen. Er bevorzugt eine statische Maschine mit hohem Potential. Alban Köhler (Wiesbaden).

**A. G.** Therapeutischer Wert der Röntgenstrahlen. Rivista Medica, Mailand. Dezember 1906 bis März 1907.

Der bescheidene Verfasser, der uns seinen Namen vorenthält, veröffentlicht in Schrift und zahlreichen Bildern röntgenisierte Fälle aus dem Mailänder Ospedale Maggiore (Leiter: Ambrogio Bertarelli). 1. Epitheliom der Haut. Resultat: vollständige Vernarbung trotz 7jährigen Bestehens und Inoperabilitätserklärung seitens der Chirurgen. 2. Plattenepithelkrebs der linken Schläfe. Heilung. 3. Fibrosarkome der Hand. Amputation, die unvermeidlich schien, wurde verweigert. Bedeutende Besserung. 4. Trachom und Pannus corneae. Aufhellen der Cornealtrübung, später auch Schwund des Trachoms. 5. Ulcus rodeus an der Nase. Gute Vernarbung. 6. Epitheliom des unteren Augenlides. Gute Vernarbung. Alban Köhler (Wiesbaden).

**Bertolotti.** Zwei Fälle von Paraplegie, entstanden während Röntgenbehandlung. Rivista internationale di Terapia Fisica. April 1907.

Patient A hatte ein Lymphom der Cervikalgegend, Patient B ein Sarkom am Rücken links. Beide wurden fast gleichzeitig röntgenisiert und bei beiden entwickelte sich allmählich eine Paraplegie der unteren Extremitäten und zwar wenige Tage, nachdem die Tumoren unter der Röntgenbehandlung überraschend und schnell zu schrumpfen begannen. Natürlich mußte man schließen, daß durch die Röntgenbestrahlung indirekt ein Toxin in den Kreislauf gekommen und eine Myelitis hervorgebracht habe. Derartige Fälle sind in der Röntgentherapie bisher noch niemals berichtet. Sie wären auch nach den bisherigen Kenntnissen der X-Strahlenwirkung geradezu rätselhaft. Der Verfasser erläutert denn



sodann auch in gründlichen, äußerst lesenswerten Ausführungen, daß es sich in beiden Fällen nur um zufälliges Zusammenfallen der Paraplegien mit der Röntgenisation handeln kann. Im ersteren hatten bereits einige Wochen vor der Behandlung Prodromalphänomene der Paraplegie bestanden, im zweiten war eine Kompression des Rückenmarks durch den Tumor oder eine Metastase als sicher anzunehmen.

Alban Köhler (Wiesbaden).

**Freund.** Die Röntgenbehandlung der Basedowschen Krankheit. Münchn. med. Woch. 1907. Nr. 17. S. 830.

Fr. teilt 5 Fälle von Basedow bei Frauen verschiedenen Alters mit, bei welchen unter Bestrahlung der Schilddrüse Verkleinerung der Drüse und Rückgang der Basedow-Symptome beobachtet wurden. In 3 Fällen glaubt Fr. von Heilung durch die Röntgenbestrahlung sprechen zu können, von denen zwei $1^1/_4$ Jahre rezidivfrei geblieben sind. Nach den mitgeteilten Krankengeschichten scheint tatsächlich ein günstiger Einfluß der Bestrahlung, insbesondere auf weiche vaskuläre „ausdrückbare" Strumen zu bestehen. Die Bestrahlungen wurden 3—4 mal je 10 oder 8 Minuten lang mit mittelweicher Röhre vorgenommen. Die Erfolge sprechen zugunsten der Theorie von der Hypersekretion der Basedow-Struma und lassen sich auch mit den experimentellen Ergebnissen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Gewebe in Einklang bringen, wenn man die Hyperfunktion in Beziehung zu krankhafter Gewebsproliferation setzt. Denn so ist es sehr gut denkbar, daß eine nicht wachsende normale Schilddrüse keine deutliche Einwirkung der Strahlen erkennen läßt, eine wachsende strumöse Drüse hingegen labilere, der Strahlenwirkung leichter erliegende Pareuchymzellen enthält (Ref.).

Kurt Ziegler (Breslau).

**Strebel.** Die intratumorale Bestrahlung der Krebsgeschwülste als Fortschritt der Radiotherapie. Münchn. med. Woch. 1907. Nr. 11. S. 527.

In Anlehnung an die 1903 (D. M. Z. Nr. 103) mitgeteilte intratumorale Radiumbestrahlung mit Hilfe eines mit Troikart in das Tumorgewebe gesenkten Aluminiumstäbchens, dessen Spitze das Radium einschließt, hat Str. Röntgenröhren konstruieren lassen (M. Becker & Co., Hamburg), bei welchen die Spiegelantikathode in Wegfall kommt und die Kathoden direkt auf die Glaswand an einer bestimmten Stelle fallen und diese zum Ausschicken von Röntgenstrahlen veranlassen. Diese Stelle ist zu einem spitz auslaufenden Rohr ausgezogen und trägt in einer Modifikation eine kleine Platinantikathode. Das freie spitze Rohr wird in die inzidierte Tumormasse nach Desinfektion eingeschoben und sendet nach allen Richtungen Strahlen aus. Man verwendet schwache Ströme. Es entsteht entsprechend der Inzision ein nekrotischer Gewebszylinder. Kleine Tumoren unter der Haut werden mit der Platinantikathode bestrahlt, welche nur nach einer Halbkugel hin Strahlen aussendet, unter die Haut geschoben also diese schützt. Auch die direkte Leitung der



„äußeren Kathodenstrahlen“ aus dem Vakuumrohr durch ein Aluminiumfenster ergab günstige therapeutische Resultate. Ob die Methode viel Nachahmung finden wird, bleibt abzuwarten.

Kurt Ziegler (Breslau).

**Schmidt.** Über intratumorale Röntgenbestrahlung. Münchn. med. Woch. 1907. Nr. 14. S. 672.

Schmidt hebt zu den Ausführungen Strebels (diese Woch. 1907, Nr. 11) als Nachteiliges hervor: die technische Schwierigkeit und relative Gefährlichkeit des Verfahrens und die geringe Wirksamkeit der produzierten Röntgenstrahlen, da nur minimale Belastung möglich ist. Schließlich weist er auf die Hauptsache bei Tumorbehandlung, die spezifische Reaktionsfähigkeit der Gewebe, hin. Nicht der Mangel an Tiefenwirkung, sondern der Mangel an Reaktionsfähigkeit bedingt den verschiedenen therapeutischen Ausschlag der Röntgenbehandlung.

Kurt Ziegler (Breslau).

**Chisholm, Williams.** X-rays in the treatment of carcinoma and sarcoma. Lancet 1907 I, Januar 26. S. 211.

Der Autor empfiehlt die Bestrahlung als Heilmittel gegen kleinere Neoplasmen und belegt dies mit Fällen aus seiner Praxis. Er spricht sich auch für die präoperative Behandlung solcher Tumoren aus. Nach der Operation sollen die Röntgenstrahlen zur Vermeidung von Rezidiven angewandt werden. Zur Vermeidung von Dermatitis wird der Gebrauch harter Röhren empfohlen. Auch hier wird die schmerzstillende Wirkung der Bestrahlung besonders hervorgehoben. H. Ziesché (Breslau).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgendiagnostik.

**J. Okinczyg.** Exploration clinique des Colons. La presse médicale 1907, Nr. 20.

Mitteilungen über Untersuchungen des Colons mittels Sondierung und mittels Radiographie. Unter Kontrolle des Proktoskops wurden mittels einer Sonde 200—300 cbcm Wismuthbrei mit Glyzerin oder Olivenöl in das Colon descendens eingeführt. Eine Reihe Abbildungen geben den Röntgenbefund bei verschiedenen pathologischen Veränderungen des Dickdarms wieder. Wiens (Breslau).

**Jolasse.** Zur Motilitätsprüfung des Magens durch Röntgenstrahlen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, 1907, Bd. XI, Heft 1, S. 47.

Eine Untersuchungsreihe von 20 Fällen ergab, daß ein normaler Magen in der Regel 3 Stunden bedarf, um nach einer Einverleibung von 200 g Grießbrei plus 30 g Bismut keinen Schatten mehr aufzuweisen.

Die Motilität des Magens ist bei Männern etwas größer als bei Frauen, bei denen sich häufig nach 4 Stunden noch ein Schatten vorfand.

Gibt man eine dem Leubeschen Mittagsmahl entsprechende Mahlzeit, so ist anzunehmen, daß der Magen in seiner Motilität gestört ist, wenn 6 Stunden später noch deutliche Bismutschatten im Magen nachzuweisen sind. — Praktisch zu verwerten ist diese Motilitätsprüfung in Fällen, in denen die Magensonde kontraindiziert ist — da es nicht der mit Bismut gemischte Grießbrei ist, sondern das Bismutsediment allein, welches einen 2—3 stündigen Schatten zurückläßt, so ist die Motilitätsprüfung namentlich bei Kranken mit hochgradigen Störungen und schweren Allgemeinerscheinungen so vorzunehmen, daß man den Patienten eine Mischung von 30 g Bismut, 15 g Milchzucker mit einer geringen Menge Wasser verabreicht. H. Schlecht (Breslau).

**K. Hasebroek.** Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Entwicklung der Schmetterlinge. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. XI, Heft 1, 1907.

Interessante Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Puppen und Raupen verschiedener Arten (Vanessa urticae, Vanessa io, D. euphorbiae, Chavates jasius). Die Bestrahlung über das letzte Raupen- und erste Puppenstadium bewirkt bei Van. urticae tiefgreifende Veränderungen, welche einerseits für den Aufbau der Epithelialgebilde degenerativer Natur sind, anderseits in der Vermehrung der schwarzen Pigmentierung bestehen. Ob die allgemeine Vitalität des Gesamtorganismus leidet, ist nicht mit Sicherheit zu sagen, da die Abnahme des Flugvermögens auch auf die mangelhafte Schuppenbildung zurückgeführt werden kann. H. Schlecht (Breslau).

**Böhm.** Über die Ursache der jugendlichen sogenannten habituellen Skoliose. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. XI, Heft 1, 1907, S. 24—46.

Der hauptsächliche ätiologische Faktor der habituellen Skoliose scheint jene Entwicklungsstörung des menschlichen Körpers zu sein, welche in der sogenannten numerischen Variation oder Übergangswirbel der Wirbelsäule ihren Ausdruck findet, denn

1. Untersuchungen am anatomischen Material lehren, daß bestimmte Formen der numerischen Variation der Wirbelsäule pathologische Bedeutung als ätiologische Faktoren für gewisse seitliche Wirbelsäulenverkrümmungen erlangen können.

2. Die Röntgenuntersuchung ergibt, daß entsprechende klinische Formen von habitueller Skoliose in der überwiegenden Zahl jene pathologischen Variationsformen am Sitz der primären Verkrümmung aufweisen.

3. Die habituelle Skoliose tritt zu einer Zeit klinisch in Erscheinung, zu welcher man auf Grund der eigentümlichen postnatalen Entwicklung der Wirbelsäule ihr Auftreten erwarten würde, falls sie zu jenen pathologischen Variationsformen in ursächlichem Zusammenhang stände.

Diese Formen der idiopathischen seitlichen Verkrümmungen der Wirbelsäule, welche ungefähr zu Beginn des zweiten Lebensdezenniums

auftreten und bisher als rein funktionell oder osteopathisch funktionell erworbene Affektionen galten, scheinen nunmehr besser als spätkongenitale (Scoliosis congenitalis tarda) zum Unterschied von den frühkongenitalen aufgefaßt zu werden. H. Schlecht (Breslau).

**Berger.** Über Knochenwachstumsstörungen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. XI, Heft 1, 1907, S. 12.

Röntgenologische Untersuchung je eines Falles von Chondrodystrophia foetalis und Osteogenesis imperfecta, zweier Fälle von kongenitalem Myxödem, je eines Falles von Kretinismus und Mongolismus.

Bei der Chondrodystrophie (6jähriges Mädchen) fand sich im Röntgenbild: geringe Skoliose im Brustteil nach rechts, im Lendenteil nach links, Wirbel etwas plump. Am Humerus und Femur, auf deren Kosten die Verkürzung der Extremitäten hauptsächlich zu setzen war, zeigten die Diaphysen eine Verschmälerung in der Mitte, eine Verbreiterung an den Enden. Die epiphysären Enden der Diaphysen laufen zum Teil auffällig spitz zu. Die Epiphysenkerne sind in normaler Weise vorhanden. Eine Vergrößerung oder Difformierung der Epiphysen ist nicht festzustellen, die epiphysären Verdickungen der Gelenke sind auf Kosten der Verdickung der epiphysären Diaphysenenden zu setzen. Ob man in dem spitzen Zulaufen der epiphysären Teile der Diaphyse und der zum Teil zackigen Abgrenzung der Diaphysen gegen die Epiphysen hin Folgen des Eindringens eines Perioststreifens zu sehen hat, bleibt dahingestellt. Bei der Osteogenesis imperfecta eines Neugeborenen ergab die Röntgenaufnahme ein anschauliches Bild der durch die Brüchigkeit des Knochens entstandenen vielfachen Frakturen. Bei den Fällen von Myxödem und infantilem Kretinismus zeigte der eine nach $6^1/_2$jähriger Behandlung (Thyreoidin) bei Schwinden des Myxödems in Röntgenogrammen am Knie und Fußgelenk vollkommen normal angelegte Knochenkerne der Epiphysen. Dagegen zeigten die Röntgenogramme von Oberarm und Oberschenkel eines 9jährigen Knaben mit kongenitalem nicht behandeltem Myxödem dem Zustande eines Neugeborenen entsprechende Ossifikationsverhältnisse, auffallende Kürze beider Knochen, am Humerus beide Epiphysen noch vollkommen knorplig, am Femur ein kleiner Knochenkern in der unteren Epiphyse, auffallende Schärfe der Konturierung an den Diaphysenenden gegen die Epiphysen hin, ein Charakteristikum, das myxödematöse Knochen von rhachitischen unterscheiden läßt. Beim dritten Fall zeigten die oberen und unteren Extremitäten ebenfalls Persistieren sämtlicher Epiphysenfugen. Eine vergleichende Aufnahme der Schädel eines 19jährigen Kretins und einer 15jährigen Mongoloiden zeigte auf der einen Seite die makrocephale, auf der andern mehr mikrocephale Form.

„Bei der Einrechnung der Formen in eine der drei Gruppen bietet das Röntgenogramm bei abortiven Formen ein wertvolles Hilfsmittel."

H. Schlecht (Breslau).

Nach dem Berichte der Zeitschrift für Augenheilkunde, XVII. Bd., März 1907, S. 289 u. ff. über den XVIII. Kongreß der Italienischen ophthalmologischen Gesellschaft zu Rom vom





10.—13. Okt. 1906 liegen mehrere Mitteilungen über Radiumbehandlung bei Trachom vor. So berichtet Fortunati über günstige Erfolge bei diesem Leiden durch Radiumbromidapplikation allerdings mit gleichzeitiger Kauterisation der erkrankten Bindehaut durch Kupfersulfat. Angelucci, der den Dr. Guggliametti mit dem Studium der Radiumwirkung in Fällen von doppelseitigem Trachom beauftragt hat, teilt mit, daß in einem Auge, in dem neben der üblichen Behandlung mit Argentum nitric., Cuprum sulfur. usw. Radium angewandt wurde, rasche Heilung eintrat. Sehr guten Erfolg der Radiumbehandlung (2 mg eines Präparats von ungefähr 1 Million Radioaktivität) in einem Falle von schwerem Pannus trachomatosus sahen Neuschüler und Steiner. Es kam schon nach 12 Anwendungen von je 5—8 Minuten Dauer zur Aufhellung des Pannus und damit verbundener Verbesserung des Sehvermögens. Auch in weiteren 60 Fällen von Trachom erzielten sie durch Radium ausgesprochene Besserungen. Keinen Erfolg durch Radium hatte Valenti bei 22 Patienten mit Trachom zu verzeichnen, höchstens zeigte sich eine größere Empfindlichkeit der Bindehaut gegen die bis dahin gebrauchten Mittel.

Von einer Röntgenstrahlenbehandlung beobachtete Baslini in einem Falle Wiederherstellung der Durchsichtigkeit einer total pannös getrübten Hornhaut nach 12 Sitzungen und Schwinden des Bindehauttrachoms nach 4 Monaten.

Über die Beeinflussung des Frühjahrskatarrhs durch Radium teilt Guggliametti folgende — leider nicht abgeschlossene — Beobachtung mit. Bei einem Kranken, bei dem die beiderseitigen Tarsalbindehäute vom Catarrhus vernalis befallen waren, während der Limbus conjunct. bulbi frei geblieben, wurde vergleichsweise nur ein Auge mit Radium behandelt und auf diesem eine Erweichung der Papillen und Schwinden der subjektiven Beschwerden erzielt. Endgültige Resultate jedoch sollen erst durch weitere Untersuchungen gefördert werden.

R. Depène (Breslau).

**Gottschalk.** Retrobulbärer Tumor. Ärztlicher Verein in Stuttgart, 8. Nov. 1906. Deutsche med. Wochenschr., 33. Jahrg., 21. Febr. 1907, Nr. 8, S. 328.

Er hatte die rechte und mittlere Stirnhöhle und das Stirnbein zu einer einzigen großen Höhle auseinandergedrängt, während die Stirnhöhle auf der gesunden Seite noch gut erhalten ist. G., der diesen Befund auf Grund des Röntgenogramms erhob, hält den Tumor für ein Gliom und weist auf die große Bedeutung der Röntgenuntersuchung für Gehirntumoren hin. Depène (Breslau).

**Klieneberger.** Bemerkungen zu der Arbeit von Linser und Sick „Über das Verhalten der Harnsäure und Purinbasen im Urin und Blut bei Röntgenbestrahlungen" (s. Ref. Heft 5). Deutsches Archiv für klinische Medizin. Bd. 90. Heft 1 und 2.

Verf. wendet sich gegen die Annahme, daß im Blutserum bestrahlter Personen sich ein Leukotoxin finde. „Solange die chemische und physi-

kalische Wirkung der Röntgenstrahlen nicht nach allen Richtungen hin einwandfrei feststeht, ist es verfehlt, mit Begriffen der Immunitätslehre zu operieren, welche in dieser eine zirkumskripte Bedeutung haben, zumal dann, wenn diese Begriffe nur einen Bruchteil der Tatsachen umschreiben und experimentell fundierter Kritik nicht standhalten."

In einer Erwiderung führen Linser und Sick aus, daß K.s Kritik nur berechtigt wäre, wenn man unter Leukotoxinen Körper, entsprechend den sonst bekannten Cytolysinen, verstehen wolle. Dies sei von ihrer Seite aus aber nicht geschehen. Wiens (Breslau).

**Schmid, J., und Géronne.** Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf nephrektomierte Tiere, ein Beitrag zur Frage des Leukotoxins. Münchn. med. Woch. 1907. Nr. 10. S. 457.

Verf. fanden in mehreren Versuchsreihen, daß der einer 12stündigen Bestrahlung folgende Leukozytenabfall ganz erheblich beschleunigt werden kann, wenn man den Tieren doppelseitig die Nieren entfernt. Sie schließen daraus auf die Anwesenheit eines im Blut kreisenden und bei der Nephrektomie zurückgehaltenen Leukotoxins. Im Blute konnten sie an den Leukozyten, nicht dagegen an den Lymphozyten Degenerationserscheinungen nachweisen (Kernschollen, verwaschene Kernfärbung, Granulaausfall). Verf. denken daher an eine toxische Strahlenwirkung neben der direkten Wirkung und zwar sowohl auf die Blutzellen der Bildungsstätten wie des strömenden Blutes. Kurt Ziegler (Breslau).

**Hudellet, G.** Action des rayons X sur le foie (Recherches expérimentales). Bordeaux, Gounouilhon. 1907. S. 42.

Die Arbeit stammt aus dem Laboratorium von Bergonié, dem wir schon eine Reihe ausgezeichneter Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die tierischen Gewebe verdanken. Als Versuchstier diente das Kaninchen. Die Bestrahlungseinrichtung war derart, daß stets nur ein Teil der Leber bestrahlt wurde und von demselben Tiere normales Gewebe als Kontrolle dienen konnte. Die Leber erwachsener Tiere wurde durch Bestrahlung von insgesamt 60 Minuten makroskopisch wie mikroskopisch so gut wie gar nicht verändert. Nur die feinste Protoplasmastruktur der Zellen zeigte geringfügige Änderungen. An der Leber junger, wachsender Tiere wurden mit mittelharten Strahlen die meisten Veränderungen erzeugt. Man sieht bei schwacher Vergrößerung eine Verwirrung der Zellanordnung, in einigen Läppchen kann man kaum die Zellbalken erkennen. Der Durchmesser der Leberläppchen ist verkleinert bis auf $^2/_3$ der normalen Größe. Die einzelnen Zellen zeigten ein vakuolenreiches Protoplasma mit viel Wasser und wenig Granulationen. Die Zellkerne färben sich schlechter, die Chromatinkörnchen sind undeutlicher. Die Wirkung der X-Strahlen auf die Leber Neugeborener wurde an jungen Katzen untersucht. In den tiefen Schichten der Leber findet man mäßige Atrophie und Veränderung der Gewebsarchitektur. Gröber sind die Wirkungen auf die oberflächlichen Schichten. Nach der Färbung mit Eisenhämatoxylin-Erytrosin sind die oberflächlichen Zell-



züge gegeneinander gedrückt und erscheinen mehr oder minder dunkel, während die tiefer gelegenen rot sind. Bei starker Vergrößerung bemerkt man, daß, je weiter man an die Oberfläche kommt, um so zahlreicher die mit Hämatoxylin färbbaren Granulationen des Zellprotoplasma werden. Zum Studium der Kernveränderungen erwies sich besonders das Karbolthioxin dienlich. Je näher man der Oberfläche kommt, um so kleiner werden die Kerne, bewahren aber ihren wohlgefärbten Nucleolus. Dann verlieren sie ihre runde Form, werden eckig und nehmen in toto die Farbe auf. Die Röntgenzelldegeneration ist recht spezifisch und von der schleimigen durch Farbreaktionen verschieden.

Histochemische Untersuchungen an der bestrahlten Kaninchenleber ergaben, daß die X-Strahlen beim Erwachsenen die Umwandlung des Zuckers in Glycogen verzögern, ohne die zuckerbildende Funktion zu unterdrücken. Die Fettgranula erscheinen in den Zellen der erwachsenen Leber nach der Behandlung weniger zahlreich und mehr nach der Zellperipherie gerückt. Dagegen war bei der Leber neugeborener Tiere eine fettige Degeneration zu konstatieren. H. Ziesché (Breslau).

**Lebilleau, E.** Action des rayons X sur la gestation. Bordeaux, A. Destout. 1906. S. 48.

Arbeit aus dem Laboratorium von Bergonié in Bordeaux. Der Einfluß der Röntgenbestrahlung auf die Schwangerschaft wurde an tragenden Kaninchen studiert und zwar wurde der Einfluß einer einmaligen kurzen oder längeren und wiederholter Bestrahlungen untersucht. Die Epilation und die Radiodermatitis der bestrahlten Tiere hatte niemals tödliche Folgen, ob nun eine einmalige oder wiederholte Bestrahlungen stattfanden, man kann sagen, daß die Wirkung der X-Strahlen um so deutlicher ist, je länger ihre Einwirkungszeit ist, um je näher sie dem Ende der Schwangerschaft liegt. Die Foeten werden durch wiederholte Exposition viel stärker geschädigt als durch eine kürzere oder längere. Alle Würfe zeigten Schädigungen, die um so schwerer waren, je länger und häufiger die Bestrahlungen waren. Dementsprechend erfolgte der Tod der Foeten kürzer oder länger vor Ende der Schwangerschaft.

Das Ende der interessanten Arbeit besteht in den Anwendungen der gewonnenen Resultate auf die praktische Medizin, durch Fälle aus der Literatur erläutert. H. Ziesché (Breslau).

## Kleine Mitteilungen.

Das Ausführungsrecht der Grissonbetriebe ist nach Mitteilung des Ingenieurs Grisson auf folgende Firmen übertragen worden: E. Becker, Maschinenfabrik, Berlin-Reinickendorf, für Deutschland und den Export; Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, vormals Kolben & Co., Prag, für Österreich; O. R. San Galli, St. Petersburg, für Rußland; Ch. de Mocomble, Paris, für Frankreich.

In Berlin ist von Carl Beez ein neues Konstruktionswerk für elektromedizinische und Röntgenapparate gegründet worden. (Adresse: Friedrichstraße 133, I. Etage.)



# Zeitschrift
für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

Band 9 1907 Heft 9

## Zur Lehre von den Knochenatrophien und ihrer Röntgendiagnose nebst Bemerkungen über Knochenatrophie bei chronischer Arthritis.

Von **Dr. H. Ziesché**, Breslau.

(Aus der medizinischen Klinik zu Breslau.)

Mit einer Tafel.

Das weite Gebiet der chronischen Gelenkentzündungen und ihrer Folgezustände hat bisher trotz vieler darauf verwandter Mühe noch keine einheitlich und befriedigend abschließende Bearbeitung gefunden. Stets finden sich neue Fälle, die sich keiner der aufgestellten Gruppen anpassen wollen, die entweder ihrer Ätiologie und Entwicklung, oder der morphologischen Veränderungen im Endstadium halber ihren besonderen Platz einnehmen. Man muß hoffen, daß mit der wachsenden Erfahrung unter Anwendung verfeinerter klinischer Untersuchungsmethoden auch hier einmal eine endgültige Ordnung zustande kommen wird.

Als solche Methode scheint besonders die Röntgenphotographie wichtig werden zu wollen. Sie gestattet uns am Lebenden einen so genauen Einblick in die Formveränderung der Gelenke und den Knochenaufbau, wie wir ihn ähnlich nur durch die anatomische Untersuchung gewinnen können. Wir haben aber immer den ganzen Menschen vor Augen, können Form und Funktion vergleichen und damit die Einseitigkeiten rein morphologischer Betrachtungsweise vermeiden.

Die Mitteilung eines unklaren Falles aus dem angeführten Gebiete scheint mir geboten; einmal, weil er die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung bei jeder Knochenerkrankung beweist, sodann weil er den Anlaß gibt, die Differentialdiagnose der verschiedenen in Betracht kommenden Erkrankungen unter Verwertung der X-Strahlen zu besprechen. Endlich werde ich auch in Kürze auf die Theorien der Knochenatrophie einzugehen haben.





56jährige unverheiratete Frau ohne hereditäre Belastung. Als Kind Masern, Keuchhusten und Lungenentzündung. Als Dienstmädchen war die Kranke oft und lange der Einwirkung kalten Wassers ausgesetzt. Mit 28 Jahren bekam sie heftige, reißende Schmerzen in den Fingergelenken, die im Laufe von ungefähr drei Monaten sämtliche Gelenke der oberen, dann der unteren Extremitäten ergriffen. Die Gelenke waren alle dick geschwollen und druckempfindlich; dabei starke Kopfschmerzen; niemals Herzbeschwerden. Allmählich entstanden, ohne daß akute Rezidive der Gelenkerkrankung sich zeigten, starke Verkrümmungen der Finger und Zehen; im Laufe von fünf Jahren war der Zustand erreicht, in dem sich die Kranke noch heute befindet. Oft wiederholte Badekuren in Warmbrunn blieben erfolglos. Gleichzeitig bildeten sich an den Hand-, Knie- und Ellbogengelenken kleine, schmerzlose Knötchen, die im Laufe der Zeit stetig an Größe zunahmen. Patientin sucht die Klinik wegen einer schweren chronischen Bronchitis auf.

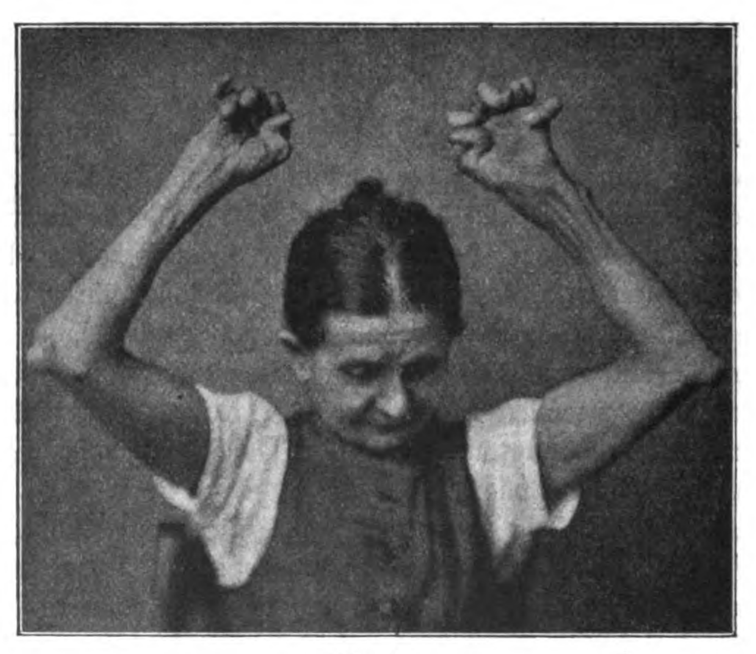


Fig. 1.

Kleine schwächliche Person, sehr schlecht ernährt. Lungenemphysem mit ausgedehnter, chronischer Bronchitis. Geringe Herzverbreiterung nach rechts. Arteriosklerose der peripheren Arterien. Normale Reflexe. Urin frei.

Die Finger beider Hände stehen in eigenartiger Beugestellung. An der rechten Hand sind der zweite bis fünfte Finger stark ulnarwärts abgebogen, so daß die Grundphalangen mit den Metacarpalknochen einen stumpfen, ulnarwärts offenen Winkel bilden. Zwischen den Grund- und Mittelphalangen sind die Gelenke zum Teil verdickt. Die Mittelphalangen stehen in Beugestellung, können aber passiv leicht gestreckt werden. Am vierten Finger setzt sich die Endphalanx an die Mittelphalanx bajonettartig an; am Daumen bilden Metacarpus und die beiden Phalangen rechte Winkel miteinander, von denen der proximale ulnarwärts und der distale radialwärts offen ist.

An der linken Hand stehen die Grundphalangen in radiär ausstrahlender Stellung fest. Sämtliche Finger sind in den Gelenken derartig rechtwinklig gebeugt, daß die zweite und dritte Phalanx einen dorsalwärts offenen, die anderen dorsalwärts geschlossene rechte Winkel bilden. Im zweiten Interphalangealgelenk ist aktive und passive Bewegung nach oben unmöglich. An der Dorsalseite der ersten Interphalangealgelenke befinden sich etwa erbsengroße knotige Verdickungen von weicher Konsistenz. Am rechten Olekranon sieht man eine kirschgroße und eine andere erbsengroße, knotige, über den Knochen verschiebliche Geschwulst von ziemlich fester Beschaffenheit. Die Haut darüber ist leicht gerötet, aber nicht schmerzhaft. Zwei weitere gleichfalls verschiebliche erbsengroße Knoten finden sich distal vom Olekranon am Unterarme. Ganz in der Nähe des linken Handgelenkes am Capitulum ulnae finden sich zwei erbsengroße Knötchen von ähnlicher Beschaffenheit. Eine weitere kirschgroße Geschwulst liegt am linken Olekranon.



Fig. 2.

Ebenso ausgesprochene Veränderungen sieht man an den unteren Extremitäten. Bei beiden Füßen ist das Fußgewölbe völlig verschwunden; es besteht ein beiderseitiger totaler Plattfuß. Die Zehen zeigen ähnliche Veränderungen wie die Finger, die aber nicht so hochgradig sind. Am stärksten sind beiderseits die großen Zehen betroffen; bei ihnen ist die Grundphalanx derartig rechtwinklig abgebogen, daß die Zehe völlig unter die zweite und dritte zu liegen kommt, so daß ihre Achse fibularwärts zeigt.

An der Vorderseite des linken Knies, am oberen Rande der Patella, wölbt sich eine kleinapfelgroße Geschwulst vor, die sich über dem Knochen gut verschieben läßt, nicht schmerzhaft ist und Fluktuation zeigt. Vor der rechten Kniescheibe sitzen zwei kirschgroße Knoten von gleicher Beschaffenheit.

Die einzelnen Gelenke der Hände und Füße zeigen noch Besonderheiten, indem die durch die Verkrümmungen entstandenen Luxationen und Subluxationen zum großen Teil fest fixiert sind. An anderen wieder besteht eine derartige Lockerung der Gelenkkapsel, daß jeder Halt der Gelenkenden verloren gegangen und das Bild einer Pseudarthrose entstanden ist. Doch soll auf diese Einzelheiten erst an der Hand der Röntgenbilder näher eingegangen werden.



Fig. 3.

Wichtig sind noch die Ergebnisse der elektrischen Untersuchung der die von der Krankheit befallenen Gelenke versorgenden Muskulatur. Sowohl die faradische wie die galvanische Erregbarkeit war vorhanden, aber sehr stark herabgesetzt. Entartungsreaktion war nirgends auch nur andeutungsweise vorhanden (Fig. 1—3).

Sehr eigentümliche Verhältnisse wurden durch die Röntgenphotographie der befallenen Gelenke erwiesen.

Die großen Gelenke, Ellbogen- und Kniegelenke zeigen keine Veränderungen. Die Unter- und Oberarmknochen zeigen, wie die Schenkelbeine, normale Struktur. Die Compacta ist weder verschmälert, noch gestrichelt, die Spongiosa nicht rarefiziert. Die Gelenke selbst sind ganz unverändert, nicht einmal der Knorpelüberzug zeigt Abweichungen von der Norm. Die beschriebenen Knoten sind im Bilde gut erkennbar; sie sind schattenfrei und erscheinen wie Weichteile.

Um so ausgedehnter sind die Veränderungen an Händen und Füßen.

Die rechte Hand zeigt die ulnare Abweichung der Phalangen. Es besteht eine auffallende Atrophie der Knochen, die zwar auch die distalen Gelenkenden der Unterarmknochen und den Carpus betrifft, ihre stärksten Grade aber in den Metacarpen und Phalangen erreicht. Die Randsubstanz ist hochgradig verschmälert, die Spongiosabälkchen sind rarefiziert. Der Knorpelüberzug der Gelenkflächen ist verdünnt, an einigen Stellen ganz durchbrochen. Die höchstgradigen Schädigungen zeigen die Metacarpophalangealgelenke. Hier ist nicht nur der Knorpelüberzug völlig zerstört, auch der Knochen am distalen Ende der Metacarpen ist angenagt, so daß große Defekte entstanden sind, wie das am dritten Metacarpus am deutlichsten zu sehen ist. Natürlich hat dadurch auch der Gelenkzusammenhang eine Lockerung erfahren. Vom ersten bis zum fünften Finger ist in zunehmendem Maße die Phalanx vom Metacarpusköpfchen ab und nach unten gerückt, bis sie am fünften Finger fast in der Mitte der Diaphyse angelangt ist. Die Gelenkkapsel ist außerordentlich gedehnt, es sind Schlottergelenke entstanden, die den Mangel jeglicher aktiver Beweglichkeit völlig erklären. Die Statik der Gelenke, die im gesunden Körper durch das Zusammenwirken der Muskulatur aufrecht erhalten wird, ist völlig aufgehoben. Zug und Gegenzug sind nicht mehr aufeinander eingepaßt. Der Zustand hat sich wohl so entwickelt, daß durch das Abschleifen der Gelenkvorsprünge die beiderseitigen Gelenkflächen den Halt aufeinander verloren und der Muskelzug den distalen Gelenkteil proximalwärts so weit herabzog, als es die sich immer mehr ausdehnende Gelenkkapsel gestattete (Fig. 4).

Sehr klar liegen die Verhältnisse bei der linken Hand. Auch hier ist derselbe Vorgang anzunehmen: Zerstörung der Knorpel-

flächen, Abschleifung der Gelenkvorsprünge und Hinabgleiten der Gelenkflächen voneinander, da sie dem Muskelzug keinen genügenden Widerstand entgegenzusetzen vermögen. Es besteht eine sehr ausgedehnte Knochenatrophie, die beide Knochenschichten gleichmäßig betrifft. Auch hier sind die distalen Gelenkköpfe der Metacarpen hochgradig zerstört, besonders die der ersten, vierten und fünften. Beim vierten Finger hat die Zerstörung auch den Gelenkkopf der ersten Phalanx ergriffen. Die Zerstörung der Gelenkenden hat an den Stellen, wo sie noch nicht zu weit gediehen ist, Ähnlichkeit mit denen, die man manchmal bei schwerer Gicht beobachten kann.

Interessant, wenn auch sonst nebensächlich, ist noch die starke Verdichtung der Wandschicht der Ulna dort, wo durch den gewiß geringen Druck des kleinen Hauttumors ein andauernder Reiz auf den Knochen ausgeübt wurde.

Schon hier möchte ich hervorheben, worauf ich auch nachher noch werde zurückkommen müssen, die Gleichmäßigkeit, mit der die Atrophie alle Teile des Handskeletts betroffen hat. Nirgends ist eine Verwischung der Konturen entstanden, wie man sie unter anderen Umständen wohl sieht, sondern das Ganze erscheint im großen unverändert, nur zarter und durchsichtiger (Fig. 5).

Die Füße zeigen neben der starken Knochenatrophie auch noch ihre Folgen. Die starke Belastung, die sie andauernd auszuhalten haben, hat beiderseits zu mehrfachen Frakturen der Phalangen geführt. Die stark verdünnten Knochen waren ihrer Aufgabe nicht mehr gewachsen. Die Frakturen sind unbemerkt und schmerzlos erfolgt. Sie haben die Difformitäten des Fußgelenks noch wesentlich erhöht. Beiderseits schreitet die Abschleifung der Metatarsen distalwärts fort, die sie so verjüngen. Ähnliche Bilder hat Barjon in seiner Monographie gegeben und als Beispiele der letzten Periode der Krankheit, der myelopathischen, hingestellt. Die außerordentliche Schwere der Knochenveränderungen erklärt das groteske Bild der so stark verunstalteten Gliedmaßen (Fig. 6, linker Fuß).

In der Literatur liegen gleiche Beobachtungen nicht vor. Nur Sänger hat 1882 mit guten Abbildungen einen ähnlichen Fall mitgeteilt, und unter dem Einflusse der gerade damals von Virchow, Flashar, Kahler u. a. gemachten Beobachtungen als neurotische Atrophie von Muskeln, Gelenken und Knochen gedeutet.

Es handelte sich hier um ein männliches Individuum, das mit 21 Jahren von einer Steifigkeit der Glieder befallen wurde, die ihm die Fortbewegung sehr



erschwerte. Die Gelenke an Händen und Beinen wurden steif, er konnte weder gehen, noch seine Hände gebrauchen. Anschwellungen der Gelenke waren nicht vorhanden. Im Verlaufe von 2—3 Jahren haben sich dann ohne jeglichen Schmerz Starrheit der Wirbelsäule, Einknickung der Schultern und ausgedehnte, merkwürdige Verkrüppelungen der Hände und Arme ausgebildet.

Die Arme werden unter rechtwinkliger Beugung der Vorderarme dicht an den Rumpf angepreßt gehalten. Die verkümmerten Hände hängen im rechten Winkel zum Vorderarm schlaff herunter. Die Muskulatur des Schultergürtels und der Oberarme ist ziemlich gleichmäßig und hochgradig atrophisch.

Die Muskeln des Vorderarms sind noch stärker atrophisch, als die des Oberarms, und zwar, je näher der Hand, desto mehr. Die auffälligsten Veränderungen finden sich an den Händen. Der Carpus liegt beiderseits etwa 1 cm hinter den vorragenden Processus styloidei radii et ulnae und bildet mit den Vorderarmen einen rechten Winkel. Dabei sind die Hände noch in einem stumpfen Winkel gegen die Radialseite des Vorderarms abgebogen. Die Finger selbst bilden von den Metacarpalköpfchen bis zu den Phalangen keine Gerade, sondern sind abgeknickt und in der seltsamsten Weise gewunden. Es besteht eine große Schlottrigkeit sämtlicher Gelenke, die durch Atrophie der Fingerknochen bei enormer Schlaffheit der Gelenkkapseln und Sehnenscheiden bedingt ist. Die Bewegungsfähigkeit der Hände auf das äußerste beschränkt. Von den kleinen Muskeln der Hand ist nur noch der Muscul. add. pollic. so ziemlich aktionsfähig, der Abduktor, Opponens, die Flexores pollicis in Spuren, die übrigen gar nicht mehr.

Die Zehen bieten, nur weit schwächer, ganz ähnliche Verhältnisse dar, wie die Finger. Als Gesamtresultat der elektrischen Untersuchung ergab sich quantitativ nahezu normales Verhalten, qualitativ keine Spur von Entartungsreaktion.

Diese Beobachtung zeigt zweifellos mit unserem Falle manche Ähnlichkeit, nur war der Prozeß hier noch verbreiteter, indem er auch die Carpobrachialgelenke wie die Wirbelsäule in Mitleidenschaft zog. Ähnlich ist vor allem die Art der Entwicklung; die schnelle Entstehung, die ruckweise in wenigen Jahren zur vollendeten Mißbildung führte, die dann jahrzehntelang stationär blieb. Ähnlich ist auch, wenn es auch nur eine Äußerlichkeit betrifft, die Gesichtsbildung beider Kranken: die Mikrognatie, die dem Antlitz etwas Vogelartiges verleiht.

Sänger faßt seinen Fall als Trophoneurose auf, vergleichbar den Beobachtungen, die kurz vorher Virchow als Hemiatrophia facialis progressiva beschrieben hatte. Freilich hat der Name wenig Wert und leistet für die Erklärung des Krankheitsbildes nichts. Man kann daraus nur entnehmen, daß es sich nach der Meinung des Autors um keine der bekannten Arthropathien handelte, wie sie bei progressiver Muskelatrophie, Poliomyelitis, Tabes, Syringomyelie, Hirnapoplexien und Meningitis wie Myelitis beschrieben worden sind. Noch ausdrücklicher wird das Bestehen einer Arthritis



chronica deformans in Abrede gestellt. Es erscheint mir nach der Beschreibung indes nicht ausgeschlossen, daß es sich um eine Arthritis sicca gehandelt hat, die außergewöhnlich rasch zu schweren Veränderungen geführt hat, um darauf stationär zu bleiben.

Schließlich wird der Knochenschwund von Sänger, der ja lediglich auf die klinische Beobachtung angewiesen war, als „konzentrische Atrophie vom Charakter der senilen Gesamtatrophie" bezeichnet. Dieser Ausdruck ist wohl berechtigt, wenn man die befallenen Knochen und Gelenke für sich allein ins Auge faßt. Unvollständig bleibt der Vergleich aber auch. Im Greisenalter ergreift die entstehende Osteoporose, wenn auch ungleichmäßig, alle Knochen als Ausdruck einer allgemeinen Stoffwechselverlangsamung.

Auch in unserem Falle war die Diagnose der Erkrankung schwierig, ohne Hilfe der Röntgendurchleuchtung fast undurchführbar.

Es handelte sich darum, festzustellen, wohin der durch seine schnelle Entwicklung mit dem darauffolgenden Stillstand der Erscheinungen gleich merkwürdige Fall zu rechnen ist. Hielt man sich an die äußere klinische Erscheinung, so kamen außer der chronischen Arthritis und Osteoarthritis noch die Gicht und jene Gelenkerkrankungen in Betracht, die sich an verschiedene Spinalerkrankungen anzuschließen pflegen. Diese konnten durch die Aufnahme eines genauen Nervenstatus bald ausgenommen werden. Die Kranke war frei von allen Erscheinungen, die auf Tabes, Syringomyelie usw. hätten hindeuten können.

Schwerer war es schon, die Gicht auszuschließen. Die beschriebenen Knoten an den Gelenken erinnerten so lebhaft an Tophi, daß beim ersten Blick die Diagnose Gicht als die wahrscheinlichste erschien. Doch ließ die Anamnese, der plötzliche Stillstand der Erkrankung nach kurzer Entwicklungszeit, das Fehlen jeglicher Anfälle in der Folge, diese Annahme nicht zu Recht bestehen. Um Gewißheit zu erlangen, wurde erst eine der Geschwülste am Ellbogengelenk punktiert, dann die große am linken Kniegelenk exstirpiert und histologisch untersucht. Der Inhalt der von der Umgebung durch einen dicken Balg scharf abgesetzten Tumoren bestand aus einer dünnbreiigen Masse, welche mikroskopisch stark verfettete Epithelzellen und Leukozyten, sowie zahlreiche freie Fettkügelchen und Cholesterintafeln in großer Menge enthielt. Es handelte sich also um typische Atherome.





Fig. 4.



Fig. 5.

Taf. I.



Fig. 6.

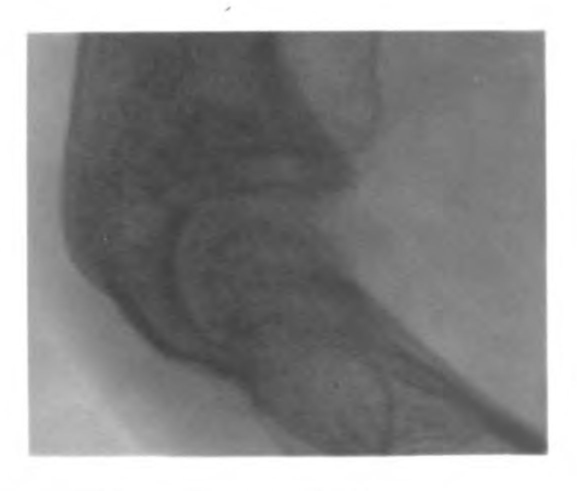


Fig. 8.



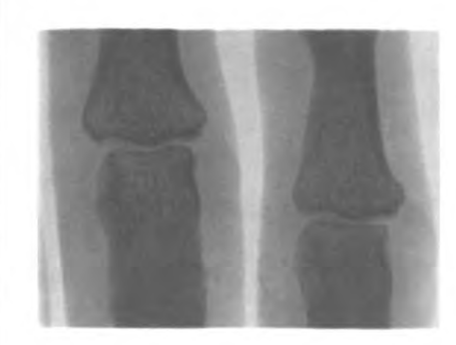


Fig. 9.

H. Ziesché.



Fig. 7.

Es blieb nun noch zu entscheiden, ob die Erkrankung durch peripher bedingte nervöse Einflüsse entstanden sei oder zu den Formen chronischer Arthritis gehöre.

Man hat nämlich neuerdings auch Veränderungen peripherer Nerven für die Knochenatrophie verantwortlich machen wollen, wobei unentschieden bleibt, ob die hypothetischen trophischen Fasern oder die durch die Nervenerkrankung manchmal bedingte Lähmung die Ursache des Knochenabbaus ist. So hat man auf die Neurofibromatosis disseminata hingewiesen. Preble und Hectaen (1901) beobachteten bei einer 35jährigen Frau bis bohnengroße multiple Neurofibrome an sämtlichen Nerven, auch am Sympathikus, an den Cervical- und Intercostalnerven und selbst innerhalb des Rückenmarks und unterhalb der Pia. Fast alle Gelenke waren erkrankt, einige unbeweglich, andere stark deformiert. Auch Adrian hat eine Reihe ähnlicher, allerdings weniger in Betracht kommender Fälle zusammengestellt. Im allgemeinen sind diese multiplen Neurofibrome recht selten. In unserem Falle, wohl auch in dem Sängerschen, kamen sie nicht in Frage.

Es scheint somit, daß der Krankheitsprozeß in die Gruppe der chronischen Arthritis gehört und zwar am ehesten zu der von Pribram sogenannten rheumatoiden Arthritis, die sich nach Strümpell unmittelbar an einen oder an wiederholte Gelenkrheumatismen anschließt. Dafür spricht das Beginnen der Erkrankung mit einer typischen Schwellung der Gelenke, mit heftigen Schmerzen, die auf die Gelenke beschränkt, die Knochen nicht ergriffen hatten. Der weitere Verlauf ist vom typischen abweichend. Gewöhnlich treten immer neue Schübe der Gelenkerkrankung ein, die mit Gelenkschwellung und großer Schmerzhaftigkeit einhergehen. Ganz allmählich, im Verlauf sich über Jahrzehnte erstreckend, kommt es dann zu den Verkrümmungen. Hier ist kein späteres Rezidiv vorhanden gewesen. Ziemlich rasch, im Laufe weniger Jahre, sind die ausgedehnten Veränderungen entstanden, die wir nun vor uns sehen. Sie sind ausgedehnter als gewöhnlich, denn auch die Knochen selbst sind in Mitleidenschaft gezogen. Damit nähert sich unser Fall der atrophischen Osteoarthritis. Doch paßt er auch dahin nicht völlig, da Entstehung, Ausdehnung der Veränderungen, Wahl der befallenen Gelenke der Norm widersprechen. Seit 25 Jahren ist das Verhalten der Krankheit stationär.

Auffallend ist ferner die starke Knochenatrophie, die uns im Röntgenbilde entgegentritt. Wir sehen den fast völligen Schwund

der Corticalis, die auffallende Verschmälerung der einzelnen Spongiosabälkchen. Die Zeichnung ist sehr gut erhalten, nirgends besteht eine Verschleierung oder Verwischtheit. Wir müssen wohl an eine Atrophie denken, die sich allmählich entwickelt hat, nachdem die ausgedehnten Gelenkveränderungen spontane Bewegungen unmöglich machten.

Auf die verschiedenen Theorien der Knochenatrophie will ich hier nicht näher eingehen. Die vielfach bekämpfte und ebenso oft wiederholte Anschauung der Trophoneurose schien durch die Untersuchungen von Sudeck wieder neue Unterstützung gewonnen zu haben. Man konnte in der Tat kaum annehmen, daß Inaktivität in so kurzer Zeit zu Atrophien führen könne. Doch genügt zur Erklärung auch die Reflexhypothese, die zurzeit wohl die meisten Anhänger zählt. Sie ist in ihren ersten Anfängen von Kopp angedeutet und später von Vulpian genauer formuliert worden. Reymond und Hoffa haben experimentelle Zeugnisse für die Richtigkeit dieser Auffassung beigebracht.

In neuester Zeit hat Goldscheider die Verhältnisse einer Besprechung unterzogen, wobei er sie von höherer biologischer Warte ins Auge faßt. Er kommt dabei zu dem Endresultat, daß die peripherisch neurotische Knochenatrophie, wie sie auch bei Gelenkerkrankungen beobachtet wird, auf der Kombination eines krankhaft gesteigerten nervösen Reizzustandes, welcher die Gefäße in Mitleidenschaft zieht, mit einer centripetalen Leitungsstörung beruht. Als die einfache Folge von Inaktivität kann sie nicht angesehen werden. Sudeck hat bei seinen Beobachtungen sehr häufig vasomotorische Störungen gefunden und ebenso auch Tedesco in den durch Syringomyelie verursachten Fällen von Knochenatrophie. Wir bedürfen also auch zur Erklärung neurotischer Knochenatrophien nicht der Annahme trophischer Nerven. „Vielmehr lassen sich die trophoneurotischen Symptome überhaupt aus der Störung der Nervenfunktion als solche ableiten, wenn man von der chemischen Vorstellung der Nerventätigkeit ausgeht."

Ich glaube aber nicht, daß die Inaktivität für die Entstehung der Knochenatrophien ganz bedeutungslos ist. Sie ist sicherlich ein wichtiger Faktor. Die starken osteoplastischen Reize, die in Form des Muskelzuges den Knochen ansprechen, sind ebenso wichtig wie die feinen, sich häufenden Reflexreize. Natürlich wirkt auch dieser Reiz auf dem Umwege über die Gefäße. Durch die Muskelaktion wird ein stärkerer Blutstrom in die Muskulatur und von da

in die Knochen gelenkt; er ist beschleunigt, und die Knochen erhalten reichlicher und sauerstoffreicheres Blut als im Zustande steter Ruhe. In geringem Maße, gewissermaßen physiologisch, führt die Inaktivität im Greisenalter zur Knochenatrophie. Die Bewegungen werden seltener und schwächer und die Durchblutung (d. i. Stoffwechsel) immer geringer. Daher auch das fast physiologische Vorkommen der senilen Osteoporose im hohen Greisenalter.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse an Amputationsstümpfen und an gelähmten Gliedmaßen. Je länger die Inaktivität besteht, desto höhere Grade erreicht die Atrophie. Die höchsten Grade sieht man daher bei Individuen, die durch eine Poliomyelitis in frühem Kindesalter des Gebrauches bestimmter Muskelgruppen beraubt wurden. Oppenheim gibt in seinem Lehrbuche der Nervenkrankheiten ein Röntgenbild, das diese Verhältnisse gut zeigt. Aber auch bei alten Hemiplegien kommt es zu Atrophien, deren Verlauf man an einem hinreichend großen Materiale quantitativ ziemlich genau verfolgen könnte.

Sudeck teilt die Knochenatrophien in akute und chronische ein; bei ersteren überwiegt unserer Auffassung nach die reflektorische Art der Entstehung, bei den letzteren die Inaktivitätsatrophie. Es ist wahrscheinlich, daß viele Knochenatrophien beide Stadien durchlaufen; sie beginnen aus irgendwelchen peripheren Ursachen akut; bei eintretender Unbeweglichkeit wird die Atrophie durch die Inaktivität verbreitet und schnell gefördert. Reine Inaktivitätsatrophien sind anscheinend sehr selten; wir finden sie wohl hauptsächlich an Amputationsstümpfen. Daß auch lange währende Inaktivität nicht zur Atrophie zu führen braucht, zeigen die interessanten Beobachtungen von Nonne, der bei alten hysterischen Extremitätenlähmungen keine Knochenatrophie fand.

Im Röntgenbilde sind akute und chronische Atrophie gut voneinander zu unterscheiden, doch nur solange sie ausgesprochen und rein sind. Die akute Atrophie geht, wenn sie nicht zur Heilung kommt, in die chronische über. Diese zeigt genau dasselbe Bild, wie die Inaktivitätsatrophie, eine gleichmäßige Aufhellung aller Knochenteile, ohne daß es zu einer Verschleierung des Bildes kommt; sie kommt ja auch nur durch Mitwirkung der Inaktivität zustande. Man kann der ausgebildeten chronischen Knochenatrophie nicht ansehen, ob sie durch das akute Stadium hindurch gegangen ist oder nicht. Peripher und spinal bedingte Atrophie deckt sich nicht mit akuter und chronischer, wenn diese auch stets das Endstadium

spinaler Knochenschädigung ist. Es ist deswegen auch nicht möglich, aus dem Röntgenbilde die Diagnose einer zentralen oder peripheren Knochenatrophie zu stellen.

Trotz dessen ist die Röntgendurchleuchtung bei Knochenerkrankungen auch diagnostisch wertvoll.

Die einfache Form der typischen chronischen Arthritis läßt sich von der Osteoarthritis leicht unterscheiden durch die Beteiligung der Knochen am Zerstörungsprozesse; auch ist die atrophische Form leicht von der hypertrophischen zu trennen. Freilich muß man des häufigen Überganges einer Form in die andere gedenken.

Die Knochenatrophie nimmt mit der Dauer der Erkrankung an Umfang zu. In frischeren Fällen kann man noch Beispiele der akuten Atrophie, verdünnte Inseln im normalen Knochengewebe, finden. Das beigegebene Bild (Fig. 7) zeigt diese Verhältnisse. In ganz geringen, noch wenig ausgesprochenen Fällen ist von einer Atrophie überhaupt noch nichts zu merken.

Leicht lassen sich von diesen dyskrasischen Arthritiden die chronisch infektiösen, vor allem die Gelenktuberkulose, unterscheiden, die klinisch anfänglich schwer abgrenzbar sein kann. Die Knochenatrophie, die bei ihr besteht, ist anderer Art. Die Struktur der Knochen ist verwischt, die Gelenkkonturen sind unklar, wie abgebröckelt. Das beigegebene Bild läßt die Verhältnisse gut erkennen (Fig. 8).

In unserem Falle ließen die tophusartigen Tumoren an den Gelenken an Gicht denken. Die Diagnose wurde durch histologische Untersuchung einer der Geschwülste richtig gestellt. Aber schon die Betrachtung des Röntgenbildes läßt mit annähernder Sicherheit das Bestehen einer Arthritis uratica ausschließen. Die Tumoren zeichnen sich auf der Platte wie Weichteile ab. Sie enthalten also keine mineralischen Bestandteile. Die Gichtknoten enthalten aber nach verschiedenen Analysen, wie sie Ebstein in seiner Monographie zusammengestellt hat, zu etwa zwei Drittel anorganische Substanzen, die sich im Röntgenbilde deutlich machen müßten. Ferner zeigen typische Gichtgelenke meist eine Schwellung der periartikulären Weichteile, die in unserem Falle fehlt. Die gichtischen Ablagerungen zeigt unser Bild in den ersten Interphalangealgelenken der dritten und vierten Finger deutlich angedeutet (Fig. 9).

Knochenveränderungen bei spinalen Erkrankungen sind nicht einheitlich. Von den ausgedehnten Knochenzerstörungen, wie

sie bei den tabischen Arthropathien vorkommen können, sehe ich ganz ab. Auch die sich fast immer entwickelnde, anatomisch des öfteren nachgewiesene Knochenatrophie sieht im Röntgenbilde verschieden aus. In einigen, anscheinend seltenen Fällen kommt es zu einem ganz klaren, alle Teile gleichmäßig betreffenden Knochenschwunde. Man kann solche Bilder nicht von denen unterscheiden, die man bei langdauernder Inaktivität, bei alten Poliomyelitiden zu Gesicht bekommt. Nonne hat zwei sehr instruktive Abbildungen nebeneinander gestellt. Meist sind aber die Bilder unklar, als wäre ein feiner Schleier über sie gedeckt. Man hat den Eindruck, als ob hier Apposition und Abbau eng vereint miteinander gingen; das unklare Aussehen ist wohl der Ausdruck der neu gebildeten, über das ganze Skelettstück ausgebreiteten feinsten noch osteoiden Knochenteilchen. Bei Syringomyelie habe ich bei einer verhältnismäßig großen Anzahl von Fällen stets dieses verwaschene Aussehen gefunden.

Bei cerebralen Lähmungen kommt es gleichfalls zur Knochenatrophie, die wohl wesentlich Inaktivitätsatrophie ist. Freilich muß noch ein anderer Faktor in Betracht kommen, denn bei lange bestehenden hysterischen Lähmungen kommt es, wie ich schon sagte, zu keiner Atrophie. Der Knochenschwund entwickelt sich langsam und ist in frischeren Fällen schwer und nur im Vergleich mit der gesunden Seite erkennbar. Zu dem ausgedehnten Schwund der Corticalis wie in den beschriebenen Fällen kommt es wohl kaum. Man kann aber die Längsstrichelung der Rindenschicht beobachten, die Sudeck als erstes Zeichen der Atrophie betrachtet.

Man kann aus diesen Ausführungen ersehen, daß das Röntgenbild schon manche Aufklärung bietet; wir müssen uns aber darüber klar bleiben, daß die Leistungen noch verhältnismäßig gering und unsicher sind. Die Schuld daran trägt vor allem unsere geringe Kenntnis von dem Zustandekommen der Atrophie bei den einzelnen Krankheitsprozessen. Vielleicht kommen wir auf dem Wege weiter, daß wir die Durchleuchtung anatomischer Knochenpräparate verschiedener Herkunft mit ihrer anatomischen Untersuchung verbinden; vielleicht finden wir dann typische Unterschiede, die uns gestatten, die beiden hauptsächlichsten Vorgänge bei der Knochenatrophie, Halisterese und Bildung osteoiden Gewebes, im Röntgenbilde zu unterscheiden. Die Leichtigkeit, eine große Reihe von Fällen zu untersuchen, wird dann unsere Kenntnisse vermehren und uns gestatten, an die Stelle wechselnder Hypothesen endgültige, bewährte





Anschauungen über das Wesen und die Entstehung der Knochenatrophie bei den verschiedenen Erkrankungen zu setzen. Ich hoffe, fürderhin über derartige Untersuchungen berichten zu können.

Literatur.

1. Adrian, Bruhns Beiträge 31 (1901).
2. Barjon, La radiographie appliquée à l'étude des arthropathies déformantes. Paris 1897.
3. Ebstein, Natur und Behandlung der Gicht, 2. Aufl., 1906, S. 49.
4. Flashar, Berl. klin. Wochenschr. 1880, Nr. 31, S. 441.
5. Goldscheider, Zeitschr. f. klin. Med. 60 (1906), S. 1.
6. Hectaen u. Preble, Americ. journal of the medic. science 1901, Januar.
7. Hoffa, Volkmanns Samml. kl. Vortr. 1892.
8. Kahler, Prager med. Wochenschr. 1881, Nr. 6.
9. Kopp, Die Trophoneurose der Haut, 1886.
10. Nonne, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 5, S. 293.
11. Oppenheim, Lehrbuch d. Nervenkrankheiten, 4. Aufl., 1905, S. 217.
12. Pribram, Chronischer Gelenkrheumatismus und Osteoarthritis deformaus, Mon., Wien 1902.
13. Raymond, Revue de médec. 1890, 10, p. 375.
14. Strümpell, Lehrbuch d. spez. Pathologie und Therapie innerer Krankheiten, 14. Aufl., II. Bd., S. 517, Leipzig 1902.
15. Sudeck, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 3 u. 5.
16. Tedesco, Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, 26 (1904), S. 336.
17. Virchow, Berl. klin. Wochenschr. 1880, Nr. 29, S. 409.
18. Vulpian, bei Kassierer, Vasomotor. troph. Neurosen.

---

# Über den Einfluß elektrischer Ströme auf den Blutkreislauf des Menschen.

## Neue Untersuchungen nebst Übersicht über die bisherigen Forschungen.

Von **Dr. Paul Steffens,** Freiburg i. B.

(Fortsetzung.)

Bezüglich einer — therapeutisch bedeutsamen — Dauerwirkung hat Mann (l. c.) nachgewiesen, daß durch eine regelmäßig wiederholte, mäßig starke Faradisation nicht nur eine vorübergehende, sondern eine dauernde Erregbarkeitssteigerung der behandelten Muskeln hervorgerufen werden



kann. Da diese dauernde Steigerung der Erregbarkeit sich nicht nur auf elektrische Reize, sondern auf alle adäquaten Reize (also besonders auch auf Willensreize) erstreckt, bedeutet sie gleichzeitig eine dauernde Besserung der willkürlichen Beweglichkeit.

In gleicher Weise, wie bei der Erregbarkeitssteigerung, werden wir annehmen können, „daß die wiederholte Applikation eines hemmenden elektrischen Reizes (Anode) allmählich zu einer dauernden Erregbarkeitsherabsetzung führen kann, wie wir sie bei verschiedenen pathologischen Reizzuständen (Neuralgien usw.) therapeutisch anstreben."

Eine der augenfälligsten Wirkungen der elektrischen Ströme ist die Hervorrufung von Muskelkontraktionen, welche auch therapeutisch von hervorragender Bedeutung sind. Wenn wir schon oben gesehen haben, daß die Erregbarkeit von Nerv und Muskel durch Übung gesteigert werden kann, so daß dieselben danach auch auf geringere adäquate Reize reagieren, so haben wir noch viel mehr in der wiederholten Erregung der Muskulatur, wodurch dieselbe passiv in Tätigkeit versetzt wird, ein ausgezeichnetes Mittel, um bei vorübergehenden Lähmungen oder längerer Ruhigstellung der Extremitäten (durch Gipsverbände usw.) einer Inaktivitätsatrophie der Muskulatur vorzubeugen und eine ausgiebigere Übung derselben ohne Überanstrengung des gesamten Körpers zu ermöglichen.

In engem Zusammenhang mit der Erregung von Muskelkontraktionen steht der Einfluß elektrischer Ströme auf das Zirkulationssystem, da der Blutkreislauf in erster Linie durch die Funktion des Herzmuskels, unter Mitwirkung der Gefäßmuskulatur selbst und der die Gefäße umgebenden Muskeln geregelt wird. Trotzdem nun die Untersuchungen über den Einfluß elektrischer Ströme auf den Blutkreislauf zahlreich angestellt und — unter Zuhilfenahme des Tierexperimentes — auf den verschiedensten Methoden aufgebaut wurden, ist es doch bisher so wenig gelungen, zu einem sichern Resultat zu kommen, daß Toby Cohn[1]) in seiner zusammenfassenden Übersicht auf der Naturforscherversammlung 1906 noch sagen konnte, daß „bisher nicht einmal die Tatsächlichkeit dieser physiologischen Wirkungen außer Zweifel gestellt ist".

Die Untersuchungen über die Beeinflussung des Zirkulations-

[1]) Toby Cohn, Was wissen wir von spezifischen Heilwirkungen der Elektrotherapie bei inneren und Nervenkrankheiten? („Therapie der Gegenwart", Nov.-Dez. 1906.)



systems durch elektrotherapeutische Maßnahmen stehen in Verbindung mit den Arbeiten der Physiologen über die Blutversorgung des Muskels während elektrischer Reizung und bei willkürlichen Kontraktionen. Da diese letzteren Arbeiten gewissermaßen die Grundlage zu allen weiteren Forschungen in dieser Richtung bilden, möchte ich hier etwas näher auf dieselben eingehen.

Gaskell[1]) fand bei seinen mikroskopischen Untersuchungen an den Blutgefäßen des Musc. mylohyoideus beim Frosch, daß bei Reizung der Muskelnerven stets eine Erweiterung der Gefäße ohne vorhergehende Verengerung eintrat. Dieser anfänglichen Erweiterung folgte dann oft eine Verengerung des Lumens. Die Arterien der Schwimmhaut desselben Tieres wurden jedoch durch die gleichen Reize stets zu einer Kontraktion veranlaßt. Reizung der Zentren der Vasomotoren, sowie direkte Reizung der Arterie (im Muskel) rief nur Erweiterung der Gefäße ohne vorhergehende Verengerung hervor.

M. Kaufmann[2]) hat seine Untersuchungen über die Zirkulationsverhältnisse des arbeitenden Muskels an der Arterie und Vene des Musc. masseter und levator labii super. des willkürlich kauenden Pferdes vorgenommen. Er findet, daß unmittelbar nach Beginn des Kauens der Druck in der Muskelarterie fällt, der in der Muskelvene steigt, worin er einen Beweis sehen will für das Vorhandensein einer Dilatation der intramuskulären Gefäße. In einer früheren Arbeit von Chauveau und Kaufmann[3]) haben diese nachgewiesen, daß der Blutstrom des tätigen Muskels den des ruhenden um das Vier- bis Fünffache übertrifft.

H. Heilemann[4]) beobachtet unter dem Mikroskop die Blutgefäße des Musc. submaxillaris (mylohyoideus) des Frosches, indem er den Muskel durch den Induktionsstrom direkt reizte. Er kam zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Kontraktion des Muskels ruft eine Zunahme der Stromgeschwindigkeit in den Muskelgefäßen hervor. 2. Die Geschwindigkeit des Blutstroms in den Kapillaren

---

[1]) Gaskell, Über die Änderung des Blutstromes in den Muskeln durch Reizung ihrer Nerven (Arbeiten der Physiolog. Anstalt zu Leipzig, XI, 1877).

[2]) Kaufmann, Recherches expérimentales sur la circulation dans les muscles en activité physiologique (Arch. de physiologie, 5 sér., T. IV, 1892).

[3]) Chauveau und Kaufmann, Comptes rendus de l'Acad. des sciences, T. 104, 1884.

[4]) Heilemann, Das Verhalten der Muskelgefäße während der Kontraktion (Archiv f. Anat. [und Physiol.]. 1902, S. 45).



ist im tätigen Muskel etwa dreimal so groß wie im ruhenden. 3. Die Zunahme der Stromgeschwindigkeit ist bedingt durch eine Erweiterung der größeren Muskelgefäße. 4. An den Kapillaren ist während der Kontraktion keine Erweiterung zu bemerken.

Tschuewsky[1]) beobachtete vermittelst Hürthles registrierender Stromuhr den Blutstrom in der Arteria cruralis von Hunden vor, während und nach der Reizung des Nervus ischiadicus durch den Induktionsstrom. Je nachdem schwache, mittelstarke oder maximale Muskelkontraktionen durch den faradischen Strom erzeugt wurden, zeigten sich wesentliche Unterschiede: bei andauernd tetanisierender Reizung mit starken Strömen findet während der Reizung eine Abnahme des mittleren Stromvolumens, Abnahme der mittleren Blutgeschwindigkeit, dagegen Zunahme des mittleren Blutdruckes in der Arteria cruralis statt. — Während der Nachwirkung steigt das Stromvolumen, sowie die Blutgeschwindigkeit auf einen höheren Wert wie vor der Reizung, während der Blutdruck dem vor der Reizung annähernd gleich wird.

Bei rhythmisch-tetanischer Reizung der Nerven nimmt das Stromvolumen und die Blutgeschwindigkeit während der Reizung zu, und diese Zunahme steigert sich noch während der Nachwirkung. Der arterielle Blutdruck zeigte keine regelmäßige und wesentliche Änderung.

Eine Erklärung dieser Differenz in der Wirkung rhythmischer Reizung ergibt sich aus einer Analyse der Stromuhrkurve, welche zeigt, daß „mit jeder Reizung des Ischiadikus ein Stillstand der Strombewegung eintritt, welche bisweilen durch einen kurzdauernden Rückstrom des Blutes in der Arterie eingeleitet wird. Unmittelbar nach Aufhören des Tetanus strömt aber das Blut mit vergrößerter Geschwindigkeit durch die Arterie.“

Die Abschwächung des Blutstromes während der Reizung wird bei schwächeren Induktionsströmen geringer, und kann bei ganz schwachen Strömen, welche aber noch eine deutliche Muskelkontraktion bewirken, unmerklich werden.

Burton-Opitz[2]) stellte, ebenfalls mit der Hürthleschen registrierenden Stromuhr, Versuche an der Femoralvene von

[1]) Tschuewsky, Über die Änderung des Blutstromes im Muskel bei tetanischer Reizung seines Nerven (Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. 97, 1903).

[2]) Burton-Opitz, R., Muscular contraction and the venous blood-blow (Americ. journ. of physiol., IX, 1903).





Hunden an. Bezüglich der Einwirkung elektrischer Ströme fand er: Tetanisieren der Muskeln vom Ischiadikus aus macht während des Verkürzungsaktes starke Vermehrung, während des Verkürztbleibens Verminderung, nach der Erschlaffung wieder Vermehrung des Stromes — ähnlich verhält sich der Venendruck —. Auch einzelne Zuckungen durch Induktionsströme ergeben starke Stromzunahme im Verkürzungsstadium.

Auf die Würdigung vorstehender Untersuchungen werden wir später noch zurückkommen bei Betrachtung unserer plethysmographischen Versuche, durch welche es gelungen ist, den scheinbaren Widerspruch in den Befunden der beiden letztgenannten Forscher zu lösen und in der Frage der Blutversorgung der Muskulatur während willkürlicher und elektrischer Reize volle Klarheit zu schaffen.

Die willkürliche Beeinflussung des Blutdruckes und der Blutverteilung ist eines der Hauptziele sämtlicher Arten der physikalischen Therapie überhaupt, da wir dadurch einen Einfluß gewinnen auf die Ernährung und den Stoffwechsel der einzelnen Organe, auf Sekretion und Exkretion, sowie auf die Wärmeregulierung im menschlichen Körper.

Seit den ältesten Zeiten bekannt und schon seit langem (besonders durch Winternitz, Mathes, O. Müller usw.) mit präzisen wissenschaftlichen Methoden untersucht ist der Einfluß hydrotherapeutischer Prozeduren auf Zirkulation und Wärmehaushalt des Körpers. — Da wir nun bei unseren hydroelektrischen Applikationen, die uns im vorliegenden beschäftigen, regelmäßig einen mehr oder weniger großen Teil der Körperoberfläche gleichzeitig der Wirkung eines Wasserbades aussetzen, so wollen wir uns kurz vergegenwärtigen, welchen Einfluß das letztere durch sich, resp. durch seine Temperatur auf Blutdruck und Blutverteilung ausübt.

Die neuesten und sehr exakten Forschungen über den Einfluß von Bädern usw. auf den Blutkreislauf verdanken wir Otfried Müller[1]), der bei seinen Untersuchungen zu folgenden Resultaten kam:

1. Wasserbäder unterhalb der Indifferenzzone (also unter 33—35° C.) bewirken eine während des ganzen Bades andauernde Steigerung des Blutdruckes bei Herabsetzung der Pulsfrequenz.

[1]) Otfried Müller, Über den Einfluß von Bädern und Duschen auf den Blutdruck (Deutsches Arch. f. klin. Med., Bd. 74, 1902).





2. Wasserbäder von der Indifferenzzone (33° C.) bis zu etwa 40° C. bewirken nach einer einleitenden kurzen Steigerung ein Sinken des Blutdruckes auf, resp. unter den Normalwert, dem dann wieder ein erneuter Anstieg folgt. Unterhalb von 37° C. sinkt bei dieser Gruppe von Bädern die Pulsfrequenz, oberhalb steigt sie.

3. Wasserbäder über 40° C. bewirken eine während des ganzen Bades andauernde Steigerung des Blutdruckes und Vermehrung der Pulsfrequenz.

Bezüglich der Blutverteilung im menschlichen Körper unter dem Einfluß thermischer Reize ist derselbe Autor[1]) zu folgenden Untersuchungsergebnissen gekommen:

„Bei der Kaltreizung einer beliebigen Stelle der Körperoberfläche tritt — genügende Stärke des Reizes vorausgesetzt — eine Kontraktion sämtlicher Hautgefäße und — an den Extremitäten nachweisbar, an der übrigen Peripherie höchst wahrscheinlich — auch der Muskelgefäße ein. Bei Warmreizung ist das Umgekehrte der Fall. Die Stärke der Reaktion steht, bei sorgfältiger Ausschaltung aller anderen Reize, in direktem Verhältnis zur Temperatur der angewandten Wasserapplikation."

Da bei der Verengerung eines größeren Gefäßgebietes ein anderes vikariierend mit Erweiterung eintreten muß, so hat O. Müller (l. c.) den Ort dieses Ausgleichs durch „Partialwägungen" festzustellen gesucht. Er schreibt darüber:

„Die Partialwägung bestätigt zunächst das, was nach dem Resultat der plethysmographischen Untersuchungen zu erwarten war: Kaltreize, welche die Haut an einem beliebigen Punkte treffen, haben bei einer Verminderung des Blutgehaltes in der Peripherie einen vermehrten Blutzufluß zum Splanchnikusgebiet zur Folge. Warmreize bewirken das Umgekehrte. — Weiter zeigten die Wägungsversuche, daß am Kopf ein Gefäßgebiet bestehen muß (dasselbe kann nur im Schädelinnern zu suchen sein), das im gleichen Sinne wie der Splanchnikus, also umgekehrt wie die Peripherie reagiert. Bei innerer Applikation thermischer Reize treten die umgekehrten Gefäßveränderungen auf, wie bei äußerer Anwendung derselben."

Bei der Anwendung hydroelektrischer Bäder werden wir also immer auf die Wirkung des Wasserbades Rücksicht nehmen müssen, welches durch seine Temperatur die Wirkung des elektrischen Stromes auf den Blutkreislauf steigernd oder herabsetzend beeinflussen kann.

Die ersten Autoren, denen wir genaue Untersuchungen über die Wirkung elektrischer Vollbäder verdanken, sind Eulenburg[2])

[1]) Otfried Müller, Über die Blutverteilung im menschlichen Körper unter dem Einfluß thermischer Reize (Deutsches Arch. f. klin. Med., Bd. 82, 1905).

[2]) Eulenburg, Die hydroelektrischen Bäder, 1883.





und Lehr [1]). Bezüglich der Beeinflussung der Pulsfrequenz fanden beide Autoren übereinstimmend, daß dieselbe sowohl im faradischen wie im galvanischen Vollbad bei Anwendung mäßig starker elektrischer Ströme und mittlerer Zeitdauer während des Bades herabgesetzt wird und nach demselben wieder auf die frühere Höhe ansteigt. Einen Unterschied zwischen den monopolaren Bädern [2]) Eulenburgs und den gewöhnlichen dipolaren Vollbädern fand Lehr nur darin, daß im dipolaren Bade nach stärkeren und lang dauernden faradischen wie galvanischen Strömen die ursprüngliche Pulsfrequenz zwar auch anfangs herabgesetzt wird, daß dann aber bei der nachfolgenden Steigerung die Anfangszahl um 10—15 Schläge in der Minute übertroffen werden kann, und daß diese Steigerung schon während des Bades beginnt, wenn die Stärke des Stromes und die Dauer der Applikation über eine gewisse Höhe hinausgeht. Im monopolaren (faradischen und galvanischen) Bade findet dagegen bei längerer Dauer des Bades sowie nach Einwirkung stärkerer Ströme noch ein weiteres Sinken der Pulszahl statt, während eine sekundäre Vermehrung über die Norm hinaus hierbei nicht eintritt.

Die Respirationsfrequenz zeigt nach Eulenburg sowohl im faradischen wie im galvanischen Bade gar keine oder nur unwesentliche Veränderung (Abnahme um 1—2 Atemzüge in der Minute). Dasselbe beobachtete auch Lehr im monopolaren elektrischen Bade, während nach diesem Autor das dipolare faradische und galvanische Bad die Zahl der Atemzüge um 3—6 in der Minute verringert, wobei die einzelnen Respirationen an Tiefe und Ausgiebigkeit gewinnen. Nach dem Bade nimmt die Frequenz wieder zu, bis sie die normale Zahl wieder erreicht hat. Nach sehr kräftigen Strömen und nach in rascher Folge wiederholten Bädern bleibt die Atmung mehrere Stunden verlangsamt und vertieft.

Während nach Eulenburg „dem indifferent-warmen einfachen

---

[1]) Lehr, Die hydroelektrischen Bäder, 1885.

[2]) Bei den monopolaren Bädern wird der eine Pol mit dem Wasser der Wanne verbunden, welches somit eine große Elektrode darstellt; der andere Pol wird außerhalb des Wassers in Form einer Plattenelektrode an den Körper angelegt, oder (gewöhnlich) in Form der Monopolarstange mit den Händen umfaßt. Je nachdem die Anode oder Kathode mit dem Wasser des Bades verbunden ist, wird dasselbe als „Anodenbad" bezw. „Kathodenbad" bezeichnet.

Bei den dipolaren Bädern werden beide Pole in Form von Plattenelektroden am Kopf- bezw. Fußende in die Wanne eingefügt.



Vollbade von 35—37° C. (also der bei seinen Versuchen ausnahmslos benutzten Badetemperatur) analoge Wirkungen betreffs Veränderung von Puls und Respiration in solcher Regelmäßigkeit und Intensität nicht zukommen", können wir doch nach den oben angeführten Untersuchungen von O. Müller die Möglichkeit einer mehr oder weniger starken Beeinflussung der Pulsfrequenz durch die Badetemperatur durchaus nicht von der Hand weisen. Eulenburg führt die beobachtete Verlangsamung der Pulsfrequenz auf die hautreizende Wirkung der faradischen und galvanischen Bäder zurück, durch welche, reflektorisch von den sensibeln Hautnerven aus, eine Erregung des regulatorischen Herznervensystems, der Nervi vagi, hervorgerufen werde.

Beobachtungen des Blutdruckes und der Beeinflussung desselben durch die elektrischen Bäder, wie sie von den späteren Untersuchern mit geeigneten Apparaten vorgenommen wurden, sind damals von Eulenburg und Lehr noch nicht ausgeführt worden. Die von den letzteren beschriebenen Veränderungen der Pulskurve sind für die Beurteilung des Blutdruckes nicht ohne weiteres zu verwerten.

Genauere Untersuchungen dieser Autoren (allerdings mit einander widersprechenden Resultaten) liegen dagegen vor über die faradokutane Sensibilität, welche vermittelst der von Erb dafür speziell angegebenen Elektrode geprüft wurde. Eulenburg fand die faradokutane Sensibilität im faradischen Bade mehr oder weniger beträchtlich herabgesetzt, und ebenso im galvanischen Kathodenbade. Dagegen war die faradokutane Sensibilität im galvanischen Anodenbade gesteigert.

Nach Lehr wird die faradokutane Sensibilität in dipolaren faradischen Bädern (34° C.) von kürzerer Dauer (10—15 Minuten) gesteigert, bei längerer Dauer (20—40 Minuten) dagegen herabgesetzt. Das galvanische Bad setzte die faradokutane Sensibilität meist einfach herab, ohne vorhergehende Steigerung. Nur in einzelnen Fällen fand Lehr eine Steigerung der faradokutanen Sensibilität an der Kathode und eine Herabsetzung derselben an der Anode.

Die motorische Erregbarkeit wird nach Lehr durch die elektrischen Bäder ungefähr in derselben Weise beeinflußt, wie die faradokutane Sensibilität.

Die Untersuchungen über den Einfluß elektrischer Ströme auf Blutdruck und Blutverteilung blieben lange Zeit auf einem



toten Punkte, und noch 1901 glaubte Mann[1]) solchen Einfluß überhaupt bezweifeln zu müssen, indem er schreibt: „Das Verhalten der Blutzirkulation und besonders des Blutdruckes ist ein durchaus schwankendes und durch die verschiedensten Momente beeinflußbares. Es scheint nicht, als ob den elektrotherapeutischen Einwirkungen dabei eine hervorragende Rolle zukäme. Ich habe wiederholt nach lange dauernden erregenden elektrischen Prozeduren (allgemeine Faradisation) den Blutdruck vermittelst des Gärtnerschen Tonometers gemessen und keine Blutdrucksteigerung gefunden. Auch starke galvanische Reizung eines Nervenstammes ergab keine solche in dem von den betreffenden Nerven abhängigen Gefäßgebiet. Dagegen war in Kontrollversuchen durch anderweitige Einwirkungen (gymnastische Übungen, kalte Dusche) eine deutliche Blutdrucksteigerung leicht zu erzielen. Eine hervorragende Wirkung auf die allgemeinen Zirkulationsverhältnisse hat der elektrische Strom also nicht, wenn ihm auch derartige Wirkungen, besonders lokaler Art, durchaus nicht abgesprochen werden sollen."

Die Untersuchungsresultate von Eulenburg und Lehr wurden dagegen zum Teil bestätigt durch Franze[2]), welcher im faradischen Vollbad die Pulsfrequenz ebenfalls durchschnittlich um 8 bis 12 Schläge herabgesetzt fand. Ferner beobachtete Franze häufig Vergrößerung des Pulsvolumens und bisweilen Steigerung des Blutdruckes. Im sinusoidalen Wechselstrom-Vollbad fand er auch Herabsetzung der Pulsfrequenz um 4—12 Schläge pro Minute und Steigerung des Blutdruckes um durchschnittlich 15 mm Hg. „Nur selten sank der Blutdruck oder änderte sich nicht; auch wo er vorher schon abnorm hoch war, stieg er gewöhnlich noch etwas höher." „Die Bestimmung der Herzgröße mittels Orthodiagraphie zeigte, daß bei Herzerweiterungen bisweilen ein kleiner Rückgang durch das Bad hervorgerufen wurde; doch ist das keineswegs eine konstante Erscheinung und findet sich fast nur bei Herzerweiterungen auf nervöser Grundlage, namentlich den sekundär infolge Entspannung der Blutgefäße entstandenen."

Die vorhin erwähnte Verkleinerung des dilatierten Herzens in Wechselstrombädern ist zuerst von Smith und Hornung beobachtet und später auch von andern Autoren teilweise

[1]) Mann, Elektrotherapie (Handbuch der physikalischen Therapie von Goldscheider und Jacob, 1901, I, 2, S. 348.)

[2]) Franze, Technik, Wirkungen und Indikationen der Hydroelektrotherapie bei Anomalien des Kreislaufs (München 1905).

bestätigt worden. Mit diesen Untersuchungen gingen gleichzeitig auch genauere Blutdruckmessungen Hand in Hand.

Hornung[1]) berichtete im Jahre 1902 an der Hand von 560 Fällen über die Erfolge der Elektrotherapie bei Herzmuskelinsuffizienz, und zwar bei Anwendung von sinusoidalen Wechselströmen, faradischen Strömen und Franklinisation. Die Erfolge dieser Behandlung, bei der schon nach der ersten Anwendung sich ein ganz bedeutendes Zurückgehen der Herzerweiterung gezeigt haben soll, seien glänzend gewesen.

In einer späteren diesbezüglichen Arbeit Hornungs[2]) finden wir nähere Angaben über die Wirkung von Wechselstromvollbädern bei Kreislaufstörungen. Die Vergleichung des Blutdruckes bei Gesunden vor und nach Applikation des elektrischen Stromes ergab „meist keine oder nur ganz geringe Veränderungen des Blutdruckes im Sinne einer Steigerung, sowohl bei faradischen wie bei sinusoidalen Bädern“.

Bei Kreislaufkranken findet Hornung jedoch die auffallende Erscheinung, daß in der größten Mehrzahl von Fällen mit anfänglich erniedrigtem Blutdruck (z. B. bei unkomplizierter Herzmuskelinsuffizienz usw.) nach Anwendung sowohl von faradischen wie von sinusoidalen Bädern der Blutdruck steigt, in Fällen mit ursprünglich erhöhtem Blutdruck (Mitralinsuffizienz, Arteriosklerose im präsklerotischen Stadium) dagegen fällt. Hornung hält danach eine direkte Wirkung des elektrischen Stromes auf das Herz als Ursache der beobachteten Erscheinungen für ausgeschlossen; er führt dieselben vielmehr auf eine „Umstimmung der Vasomotoren“ zurück, durch welche der krank haft veränderte Gefäßtonus in der einen Reihe der Fälle gesteigert, in der andern Reihe herabgesetzt werde. Die hierdurch bedingte Wiederherstellung des normalen Gefäßtonus bedeute eine Entlastung des Herzens.

Durch Herabsetzung des peripheren Widerstandes und Verkleinerung des intrakardialen Druckes werde der Herzmuskel in den Stand gesetzt, sich zusammenzuziehen und die Herzhöhlen zu verkleinern. Hieraus erkläre sich auch „die sehr wichtige Beobach-

[1]) Hornung, Die Elektrotherapie der Herzmuskelinsuffizienz. II. internationaler Kongreß für med. Elektrologie. Bern 1902. (Referat: Zeitschrift für diät.-physikal. Therapie, Bd. VI, S. 472.)

[2]) Hornung, Die Elektrotherapie der Kreislaufstörungen (Münchner med. Wochenschrift 1906. Nr. 50).



tung, daß sich Herzen mit schlaffer Dilatation im Bade zuweilen recht beträchtlich verkleinern". Hornung spricht daher die Behandlung mit faradischem und sinusoidalem Strom als eminent herzschonende Behandlung an, im Gegensatz zu der Behandlung mit Kohlensäurebädern, welche eine Übungsbehandlung sei.

Auch Büdingen und Geißler[1]) beobachteten Zurückgehen der Herzdämpfung und Abnahme der Irregularität der Herzaktion nach Wechselstrombädern. Die Pulsfrequenz sank in vielen Fällen, in manchen stieg sie; das gleiche ließ sich vom Blutdruck konstatieren. Betreffs der Art der Wirkung der Wechselstrombäder nehmen Büdingen und Geißler an, „daß das Bad durch das Auslösen von Muskelkontraktionen mit einer erheblichen Erleichterung und Vermehrung des arteriellen Blutstroms durch die Muskeln, und mit einer Erleichterung des venösen Rückflusses verbunden ist".

L. Raab[2]) beobachtete die Wirkung von faradischen, sinusoidalen und galvanischen Strömen auf den Organismus bei Kreislauferkrankungen und fand dabei, daß alle diese Stromarten im allgemeinen in gleicher Weise auf den Organismus einwirken, daß jedoch bei verschiedenen Personen infolge der verschiedenen individuellen Reaktionsfähigkeit oft eine differente Wirkung zu Tage tritt.

Die Resultate seiner Untersuchungen faßt Raab in folgendem zusammen: „Mit verschwindenden Ausnahmen beobachtet man Drucksteigerung bei Untersuchung mit dem Gärtnerschen Tonometer, also im Kapillargebiet. Anders als der Gärtner verhält sich der Aortenblutdruck, durch Riva-Rocci bestimmt. Auch hier ist Steigerung um 20 (bis 60) mm Hg im Bade sehr häufig, aber mit sehr vielen Ausnahmen, in denen trotz steigendem Gärtner der Riva-Rocci absinkt, besonders dann, wenn der Gärtner stark steigt. Namentlich dieser letztere Vorgang zeigt deutlich, wie durch das Bad die Blutmasse aus den Gefäßen des Aortagebietes in die Kapillaren der Peripherie gedrängt wurde, womit notwendigerweise auch eine Entlastung der Eingeweidegefäße und besonders der des Unterleibes stattfinden muß."

Raab folgert aus seinen Untersuchungen, daß „der elektrische Strom sowohl auf die Anregung der Herzarbeit direkt, wie auch auf die Spannung der Gefäße einzuwirken imstande ist". Raab verwendet übrigens (im dipolaren Vollbad) gal-

[1]) Büdingen und Geißler, Die Einwirkung der Wechselstrombäder auf das Herz (Münchner med. Wochenschrift 1904, Nr. 18).

[2]) L. Raab, Die Elektrotherapie der Kreislauferkrankungen. Münch. med. Wochenschrift 1906, Nr. 29 und 30.



vanische Ströme von 200—300, ja bis 1000 M-A. (!), wovon allerdings (wie er selbst zugibt) „nur ein kleiner Teil den Organismus passiert“.

Von den vielen Autoren, die den Erfolgen von Smith und Hornung — besonders mit Rücksicht auf die von diesen angewandte Methode der Herzgrößenbestimmung mittels des Phonendoskopes — skeptisch gegenübertreten, will ich hier nur Zimmermann[1]) erwähnen, welcher über den angeführten „Rückgang der Herzvergrößerungen“ sich dahin äußert, daß die betreffenden Fälle häufig nicht kritisch genug gesichtet, und die Begriffe: Hypertrophie, kompensatorische Dilatation und absolute Dilatation oftmals vermengt wurden.

Von diesen verschiedenen Zuständen sei bei der Hypertrophie des Herzmuskels der Versuch einer Rückbildung widersinnig, da dieselbe ein kompensatorischer Vorgang sei. Die Behandlung durch Wechselstrombäder sei nur dann berechtigt, wenn die Hypertrophie nicht mehr den von ihr verlangten Leistungen entspricht, wenn sie nicht mehr ausreicht. — Auch eine Behandlung der Dilatation der Ventrikel durch Wechselstrombäder sei nur dann gerechtfertigt, wenn die kompensatorische Dilatation, welche bei Klappenfehlern vorkommt, das kompensatorische Maß überschritten habe, oder wenn, von Klappenfehlern abgesehen, eine absolute Dilatation als das Resultat einer allmählichen Dehnung der Herzwände, entweder infolge genuiner Schwäche des Herzmuskels oder infolge ungewöhnlicher Widerstände für den Blutkreislauf (durch Strapazen, Emphysem usw.) entstanden sei. Bei diesen Fällen von Herzinsuffizienz jedoch, und speziell auch bei Emphysema pulmonum, besonders wenn dasselbe in relativ frühem Lebensalter entstanden war und noch keine Arteriosklerose oder Degenerationszustände des Herzens vorlagen, hatte auch Zimmermann bei der Behandlung mit Wechselstrombädern recht günstige Resultate: „In diesen und andern Fällen gelang es, zu bewirken, daß die Dilatation des rechten Ventrikels dauernd zurückging, wie sich dies auch orthodiagraphisch nachweisen ließ.“

Bei aller Anerkennung dieser günstigen Erfolge der Elektrotherapie in den geeigneten Fällen von Kreislaufstörungen warnt Zimmermann selbstverständlich vor einer „kritiklosen Anwen-

[1]) Zimmermann, Über hydroelektrische Behandlung der Herzfunktionsstörungen. Münch. med. Wochenschrift 1905, Nr. 12.



dung der Wechselstrombäder zur Reparatur jeglicher Art von Dilatation", und stellt als Indikationsgebiet für Wechselstrombehandlung folgendes auf: „Zirkulationsstörungen mit herabgesetztem Blutdruck, die Erscheinungen beginnender mangelnder Kompensation, mäßige Fettinfiltration bei Adipositas universalis, und atonische Zustände der Herzmuskulatur und der Arterien."

Während die vorstehend genannten Untersucher teils eine regelmäßige Steigerung des Blutdruckes, teils ein wechselndes Verhalten desselben bei Anwendung hydroelektrischer Prozeduren beobachteten, fand de Vries Reilingh[1]) bei zahlreichen Untersuchungen ein regelmäßiges Sinken des Blutdruckes unmittelbar nach Einleiten des elektrischen Stromes. Dieser Autor verwendete zu seinen Versuchen das dipolare elektrische Vollbad nach Erb und Lewandowski (mit Rückenkissenelektrode) von indifferenter Temperatur (34—37° C.). Der Blutdruck wurde nach Riva-Rocci gemessen. Aus allen Versuchen ergab sich übereinstimmend, „daß das hydroelektrische Bad von indifferenter Temperatur den Blutdruck bei gesunden Menschen zum Sinken bringt, sowohl bei Einleitung des faradischen, wie des galvanischen, wie auch des kombinierten Stromes. — Diese Verminderung erfolgt fast unmittelbar nach Einleiten des Stromes; beim Abbrechen des Stromes steigt der Blutdruck gewöhnlich schnell wieder. Der Endblutdruck ist meist dem Anfangsblutdruck fast gleich. — Bei lange dauernder Stromeinwirkung erreicht der Blutdruck manchmal nur langsam einen neuen Anstieg, nicht bis zur vollen Anfangshöhe."

Bezüglich der Pulsfrequenz hat de Vries Reilingh keinen regelmäßigen Einfluß beobachten können; manchmal war die Frequenz vermehrt, manchmal vermindert; ein Gesetz schien sich nicht aufstellen zu lassen.

Bei allen bisher angeführten Untersuchungen wurde der elektrische Strom im monopolaren bezw. bipolaren elektrischen Vollbade appliziert. Diese Art der Anwendung hat, wie schon erwähnt, den Nachteil, daß infolge des Reizes, den die Temperatur des Bades auf den Körper ausübt, der Anteil, den der elektrische Strom an der Gesamtwirkung hat, nicht scharf abzusondern ist. Da z. B. nach den oben angeführten Untersuchungen von O. Müller

---

[1]) de Vries Reilingh, Die Wirkung des hydroelektrischen Bades auf den Blutdruck. Zeitschrift für Elektrotherapie. 1905, VII, 3.



Wasserbäder von der Temperatur von 34—37° C. „nach einer einleitenden kurzen Steigerung ein Sinken des Blutdruckes auf resp. unter den Normalwert hervorrufen, dem dann wieder ein erneuter Anstieg folgt", so ist ohne weiteres ersichtlich, daß bei einem elektrischen Vollbad von dieser Temperatur je nach dem Zeitpunkt, in welchem die Blutdruckbestimmung erfolgt, der Einfluß des Bades an sich den eventuell blutdrucksteigernden Einfluß des elektrischen Stromes entweder unterstützen oder aber ihm entgegentreten kann, so daß schon durch diesen Umstand ein Teil der Differenzen in den Untersuchungsresultaten zu erklären ist.

Ein weiterer Nachteil der elektrischen Vollbäder ist der, daß wir beim dipolaren elektrischen Vollbad mit frei eingefügten Elektroden nie wissen können, welcher Anteil des Gesamtstromes eigentlich den Körper passiert. Es stehen ja bei dieser Art der Bäder dem elektrischen Strom zwei Wege zum Ausgleich zur Verfügung: der Weg durch den menschlichen Körper und der Weg durch die Badeflüssigkeit. Der Anteil des elektrischen Stromes, der jeden dieser Wege passiert, bestimmt sich aus dem umgekehrten Verhältnis der Widerstände. Nun hat Eulenburg[1]) früher nachgewiesen, daß zwar der Leitungswiderstand des menschlichen Körpers im Bade von indifferent warmer Temperatur (35—37° C.) bedeutend herabgesetzt wird, daß aber immerhin „der gesamte Leitungswiderstand des Körpers erheblich (um das Drei- bis Vierfache) größer bleibt, als der des Wassers, selbst wenn die spezifische Leitungsfähigkeit des letzteren nicht noch durch besondere Zusätze (Salze, Säuren) erhöht ist". — Später hat Rosenbaum[2]) auf Veranlassung von Eulenburg die Untersuchungen über die verschiedene Leitungsfähigkeit wiederholt, und kam dabei zu dem abweichenden Resultate, „daß der parallel mit dem flüssigen Leiter geschaltete feste Leiter (Körper) eine geringere Summe von Widerständen bietet, als die durch ihn verdrängte Wassersäule". Gleichzeitig konstatierte Rosenbaum aber auch, daß „selbst bei geringer Beimischung von Salzen der Leitungswiderstand des Wassers abnorm herabgesetzt wird".

Eine solche Differenz der Untersuchungsbefunde wird sich jedesmal leicht ergeben, wenn Wasser verschiedener Provenienz zu den Versuchen verwendet wird, da zwischen destilliertem Wasser,

[1]) Eulenburg, Realenzyklopädie der gesamten Heilkunde, 3. Aufl., 1896, Bd. XI, S. 55 (Hydroelektrische Bäder).

[2]) Rosenbaum, zitiert bei Eulenburg (l. c.).



welches bekanntlich ein Nichtleiter für Elektrizität ist, und dem Wasser mancher Mineralquellen, welches mitunter hochprozentige Salzlösungen darstellt, ein fließender Übergang stattfindet. Sicher ist es, daß in dipolaren elektrischen Vollbädern stets nur ein größerer oder kleinerer Bruchteil der gesamten Strommenge seinen Weg durch den Körper nimmt, und es kommt dabei hinzu, daß dieser Bruchteil des Stromes absolut unkontrollierbar ist. Für die Anwendung galvanischer Ströme ist das gewöhnliche dipolare Vollbad aus diesem Grunde direkt zu verwerfen; denn von den 1000 M-A., die dieser oder jener Elektrotherapeut (?) durch ein solches Bad hindurchschickt, kann nur ein ganz unkontrollierbarer größerer oder geringerer Teil in den Körper eindringen und dort je nach Umständen Nutzen oder Schaden stiften. Für die Applikation faradischer oder sinusoidaler Wechselströme ist das dipolare Vollbad allerdings gut geeignet — für den Fall nämlich, daß man eine stark hautreizende Wirkung vermittelst des elektrischen Stromes hervorzurufen beabsichtigt. Die im dipolaren faradischen Vollbad die Haut und die oberflächlichen Muskelschichten mit ihren Nerven treffenden Stromschleifen sind wohl geeignet, den beabsichtigten Effekt hervorzurufen. Allerdings gleicht in diesem Falle das elektrische Bad mehr einem medikamentösen Vollbade, welches ebenfalls nur durch Hautreize wirkt, da die in das Innere des Körpers eindringenden Ströme nur verhältnismäßig gering sind.

Um die erwähnten Nachteile der dipolaren elektrischen Vollbäder zu verringern, bezw. um den elektrischen Strom zu zwingen, seinen Weg möglichst durch den Körper zu nehmen, hat man die Breite des Wasserweges zu vermindern gesucht, indem man den Wannen eine lange schmale Form gab, die sich den Konturen des Körpers möglichst anschmiegte.

Gärtner hat durch das Diaphragma in seinem Zweizellenbad versucht, einen direkten Ausgleich der Elektrizität im Wasser zu verhindern, und die modernere „Rückenkissenelektrode" verfolgt denselben Zweck. Alle diese Maßnahmen sind aber unzureichend, da sie weder einen Ausgleich der Elektrizität auf anderem Wege als durch den Körper verhindern, noch eine Messung des den Körper passierenden Stromanteils gestatten.

Bei den monopolaren Bädern Eulenburgs, deren Anordnung wir oben geschildert haben, sind die genannten Nachteile allerdings vermieden, da bei diesen der elektrische Strom gezwungen ist, in seiner ganzen Stärke den Körper zu passieren. Dagegen hat



diese Badeform die Unannehmlichkeit, daß die Dichtigkeit des Stromes auf seiten der Wasserelektrode zwar sehr gering, um so stärker aber an der Stelle der „Nebenelektrode" ist.

Eine tatsächlich sehr große Bereicherung unseres therapeutischen Instrumentariums bildet daher die Einführung des Schnéeschen Vierzellenbades, bei welchem die Elektroden bekanntlich durch die mit Wasser gefüllten vier Arm- und Beinwannen dargestellt werden. Die Möglichkeit, vermittelst dieser sehr großen Elektrodenflächen (als welche die ganze vom Wasser umspülte Hautoberfläche der Extremitäten anzusehen ist) relativ große Stromstärken ohne unangenehme Sensationen zur Einwirkung bringen zu können und diese Ströme planmäßig in verschiedenen Richtungen durch den Körper hindurchzuschicken, sowie besonders der Umstand, daß die verwendete Elektrizitätsmenge, die auf den Körper einwirkt, genau reguliert werden kann, ist geeignet, den Kreis der Indikationen für Anwendung der Elektrotherapie bedeutend zu erweitern.

Das elektrische Vierzellenbad ist daher auch von einer größeren Anzahl von Autoren mit Vorliebe verwendet und seine Brauchbarkeit rückhaltlos anerkannt worden. Unter anderen urteilt Franze (l. c.) darüber: Um ihrer Milde und Bequemlichkeit willen verdienen die Vierzellenbäder ausgedehnte Verwendung. Die Wirkung auf die Vasomotoren ist allerdings eine schwächere; dagegen dürften die Darmtätigkeit und die inneren Organe hierbei ebenso stark beeinflußt werden, wie bei den elektrischen Vollbädern. Bezüglich der Beeinflussung des Blutkreislaufes durch das elektrische Vierzellenbad beobachtete Franze öfter eine Herabsetzung der Pulsfrequenz um 4—12 Schläge pro Minute im Laufe der ersten halben Stunde nach der Anwendung. Ein gesetzmäßiger Einfluß auf Blutdruck und Spannung ließ sich dagegen nicht nachweisen. Beim Wechselstrom war allerdings eine Steigerung des Blutdrucks nicht selten konstatierbar und häufiger als beim faradischen Strom, bei dem sie aber auch vorkam.

Die Indikationen für die Behandlung mit dem Vierzellenbad sind dieselben wie für die elektrischen Vollbäder. Nach Lossen[1]) sind besonders auch Fälle von Herzmuskelinsuffizienz und konsekutiver Dilatation mit gutem Erfolg durch Wechselstromapplikation

[1]) Lossen, Das Elektrisationsverfahren im Schnéeschen Vierzellenbad. Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie, II, 3.



im Vierzellenbad behandelt, so unter anderem die Herzmuskelinsuffizienz der Biertrinker und Alkoholisten, die Herzaffektionen nach muskulärer Überanstrengung, die Herzmuskelinsuffizienz nach allgemeinen Ernährungsstörungen, sowie bei Anämie, und infolge ungenügender Übung der Herzkraft, Dilatation durch übermäßige nervöse Erregungen, vasomotorische Neurosen, chronische Erkrankung nach Unfällen usw.

„In den meisten Fällen konnte orthodiagraphisch eine Verkleinerung der Herzgrenzen nachgewiesen werden, in fast allen Fällen war nach der Applikation das subjektive Gefühl der Erleichterung und der gesteigerten Leistungsfähigkeit deutlich ausgesprochen."

Zur Erklärung der Wirksamkeit des elektrischen Stromes im Vierzellenbad stellt Schnée[1]) selbst die Behauptung auf:

„Die Grundursache der Wirksamkeit des galvanischen Stromes ist darin zu suchen, daß der Blutfluß mit der Richtung des positiven Poles beschleunigt und entgegen der Richtung desselben verlangsamt wird, mit andern Worten: fließt der positive Strom in der Richtung einer Arterie, so beschleunigt er den Blutfluß derselben, er verlangsamt aber auch gleichzeitig den Blutfluß in der parallel laufenden Vene, und umgekehrt: fließt er in der Richtung einer Vene, so beschleunigt er den Blutfluß in dieser und staut gewissermaßen das Blut in der parallel laufenden Arterie. Demgemäß findet in beiden Fällen eine größere Betätigung in den Kapillaren statt: im ersteren Falle eine Blutdruckerhöhung und im letzteren eine Blutdruckverminderung."

Ebenso wie Schnée betrachtet Lossen (l. c.) als die Grundlage der therapeutischen Wirkung des galvanischen Stromes die „kataphorische Wirkung" desselben, über welche er schreibt: „Ich verstehe hierunter die Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit und des hydrodynamischen Druckes, welche ein galvanischer Strom hervorruft, wenn er z. B. den Hauptstamm einer Arterie in der Richtung des Blutstromes durchläuft. Zikel hat diese Tatsache bekanntlich experimentell begründet."

Diese Untersuchungen Zikels müssen wir nun etwas näher betrachten.

Zikel[2]) schreibt in seinem Lehrbuch der klinischen Osmologie: „Die Wirksamkeit des elektrischen Stromes ist eine außerordentlich verschiedenartige,

[1]) Schnée, Meine Erfahrungen mit dem elektrischen Vierzellenbad, S. 4.

[2]) Zikel, Lehrbuch der klinischen Osmologie als funktionelle Pathologie und Therapie, Berlin 1902.



je nach seiner Anwendung. Man vermag durch den Strom die osmotische Blutspannung nach Bedürfnis und Indikation zu erhöhen oder zu erniedrigen und in gleicher Weise den Blutdruck steigernd oder vermindernd zu beeinflussen." — „Ich möchte an dieser Stelle nur noch hinzufügen, daß es mir gelungen ist, durch Experimentaluntersuchungen, die ich wegen ihrer präzisen Beweiskraft im folgenden darlege, eine Eigenschaft des galvanischen Stromes in ihrem Bestehen evident nachzuweisen, die häufig debattiert und in neuerer Zeit völlig in Frage gestellt worden ist: die Kataphorie der galvanischen Elektrizität." — Zur Ausführung dieses Versuches läßt Zikel eine 1 proz. Chlornatriumlösung unter konstantem Druck aus einer höher gestellten Flasche in eine niedriger stehende überfließen, und zwar durch einen „ein menschliches Blutgefäß darstellenden Gummikapillarschlauch" von 0,75 m Länge. In weiterer Beschreibung des Versuches fährt Zikel fort: „Läßt man nun einen galvanischen Strom von wachsender Stärke in der Strömungsrichtung der Flüssigkeit durch den Gummikapillarschlauch fließen, so kann man präzis mit dem Eintreten des Stromes ein Anwachsen der innerhalb einer jeden Minute in das untere Gefäß entleerten Flüssigkeitsmenge, die man nach beendetem Versuche vorteilhaft abpipettiert, beobachten, während bei umgekehrter Stromrichtung die sonst in gleichen Zeiten konstant entleerte Flüssigkeitsmenge sich verringert."

Bei einer Modifikation dieses Versuches, indem er (ohne Zu- und Abfluß) den Wasserstand in 2 an den Enden des Gummikapillarschlauches befindlichen Glaskapillaren beobachtete, konstatierte Zikel ein Steigen oder Sinken der Wasserhöhe in der einen Kapillare je nach der Richtung des elektrischen Stromes. —

Zikel schreibt: „Offenbar ist mit diesen Versuchen der Beweis einer streng physikalischen Wirksamkeit des galvanischen Stromes im Organismus erbracht", und gibt die Interpretation der Versuche in folgendem Satze: „Durchfließt der galvanische Strom einen Zellkomplex in der Längsrichtung einer mit einer Vene parallel verlaufenden Arterie, so wird er, falls er in der Blutstromrichtung eintritt, den Druck und die Wanderungsgeschwindigkeit des Blutes in der Arterie erhöhen, in der Vene erniedrigen und demnach eine therapeutisch in gewissen Fällen erwünschte kapillare Druckerhöhung bewirken. In entgegengesetzter Richtung fließend, vermag der Strom die gegenteilige Wirksamkeit, d. h. eine kapillare Druckentlastung, die bei Kongestionen und anderen pathologischen Zuständen anzustreben ist, hervorzubringen."

Wenn wir nun diese Versuche Zikels kritisch betrachten, so erscheinen uns doch dieselben lediglich als eine neue experimentelle Bestätigung der schon eingangs erwähnten physikalischen Eigenschaft des elektrischen Stromes, die als Elektrodiffusion oder Kataphorese in porösen Körpern bezw. in kapillaren Hohlräumen schon längst bekannt und nachgewiesen ist.

Unzulässig ist es jedenfalls, aus Versuchen, die an einem

Gummischlauch gemacht sind, ohne weiteres auf das Verhalten eines mit Muskeln und Nerven versehenen Organes, wie es die Arterien des Menschen sind, Rückschlüsse ziehen zu wollen. Daß tatsächlich die Wirkung der Elektrizität auf die Muskeln und Nerven eine eventuelle kataphorische Wirkung vollkommen zurücktreten läßt und auf ganz andere Weise die Blutverteilung und den Blutdruck beeinflußt, werden wir aus meinen, im folgenden beschriebenen Untersuchungen ersehen können.

Die Behauptungen Schnées sind auch bisher schon nicht ohne Widerspruch geblieben, so hat, wie schon oben erwähnt, Franze (l. c.) einen gesetzmäßigen Einfluß des Vierzellenbades auf Blutdruck und Spannung nicht nachweisen können. Auch Max Hirsch[1]) hat mit Gärtners Tonometer den Blutdruck vor und nach Einwirkung des Vierzellenbades gemessen und fand dabei ganz unregelmäßige Schwankungen — keineswegs solche, die die Schnéeschen Behauptungen stützen könnten, auch nicht gegensätzliches Verhalten bei Wechsel der Stromrichtung. Hirsch kommt zu dem Schluß:

„Wenn auch das Vierzellenbad für die Beeinflussung des gesamten Zustandes und einer Reihe von Erscheinungen bei Herzkrankheiten eine segensreiche Wirkung zeigt, so kann ich ihm doch nicht die Fähigkeit zusprechen, den Blutdruck nach Wunsch zu verändern, wie es Schnée getan hat. Falls Schnée recht hätte, müßte ja bei der Arm — Armschaltung (+ — resp. — +) die eine Seite eine Herabsetzung, die andere eine Erhöhung des Blutdruckes zeigen. Einige diesbezügliche Kontrollversuche haben aber diese Angaben nicht bestätigt."

Ich selbst habe während einer Reihe von Jahren bei der Anwendung des elektrischen Vierzellenbades so zahlreiche ausgezeichnete therapeutische Erfolge zu verzeichnen gehabt, daß ich an der vorzüglichen Wirksamkeit dieser Applikationsform keinen Augenblick zweifle. Ich wendete diese Behandlungsweise teils auf der Grundlage der von Schnée und anderen Beobachtern veröffentlichten Erfahrungen, teils auf Grund der von mir selbst nach vorsichtigen Versuchen für die einzelnen Arten der Erkrankungen als zweckmäßig gefundenen Stromschaltungen an. — Über die Ursache dieser günstigen Einwirkungen konnte ich mir allerdings kein klares Bild machen und war bis vor kurzem geneigt, die von Schnée angegebenen physiologischen Wirkungen der elektrischen Ströme für richtig zu halten.

[1]) Max Hirsch, Die Einwirkung des Vierzellenbades auf den Blutdruck (XXVII. Versammlung der Balneolog. Gesellschaft in Dresden 1906).



Es liegt ja auch so nahe, in der physikalischen Wirkung der „Kataphorese“ die Heilwirkung der elektrischen Ströme zu suchen, da solche Kataphorese, wenn sie bei Einwirkung des Stromes auf den lebenden Organismus wirklich zu Tage tritt, bei richtiger Schaltung eine Art „Bierscher Stauung“ in einzelnen Organen, zum mindesten aber in einer Extremität, hervorrufen müßte, welche die günstige Wirkung erklären könnte.

Da Schnée selbst den Beweis für die Richtigkeit seiner Behauptung schuldig geblieben ist, und da auch durch die Untersuchungen Zikels ein Beweis für die kataphorische Wirkung des galvanischen Stromes im menschlichen Organismus durchaus nicht gegeben ist, beschloß ich, durch eigene Versuche diesen Einfluß experimentell zu prüfen. (Fortsetzung folgt.)

# Referate.

## Referate aus dem Gebiete der Röntgentherapie.

**Haenisch.** Über die Röntgenbehandlung der Prostatahypertrophie und ihre Technik. Münchn. med. Woch. 1907. Nr. 14. S. 661.

Geeignet scheinen die dicken, weichen, glandulären, fast rein adenomatösen Tumoren, während die fibrösen sich refraktär verhalten. Die Blase muß, falls erkrankt, stets gleichmäßig behandelt werden. Technisch ist bequeme Lagerung des Patienten, Schutz der Keimdrüsen, gute, gesicherte Zentrierung der Röhre zu verlangen. Dies ist durch eine im Original einzusehende, durch Abbildungen erläuterte Anordnung erreicht. Zur Bestrahlung sind Müller-Wasserkühlröhren mit einem Bleiglas-Spekulum von ca. 10 cm Tubuslänge verwandt, Expositionszeit 6 Minuten unter voller Belastung. In 2—3 Wochen wird 6—8 mal bestrahlt.

Kurt Ziegler (Breslau).

Société francaise de dermatologie et de syphiligraphie. Sitzung vom 7. März 1907. Referat in La presse médicale. 1907. Nr. 21.

M. Mevestin stellt einen Kranken vor, der wegen eines ausgebreiteten Gesichtsepithelioms operiert worden war. In der Diskussion wurde einstimmig die postoperative Röntgenbehandlung solcher Kranken empfohlen.

Wiens (Breslau).





**M. Barjon.** Radiothérapie et cancer du sein. Vortrag, gehalten in der Société nationale de médecine zu Lyon am 18. Mai 1907. Ref. in La presse médicale. 1907. Nr. 27. 3. April.

Verfasser erwartet nach seinen Erfahrungen keine guten Resultate von der Röntgenbehandlung des Brustkrebses. Dagegen hat er bei der Behandlung des Gesichtsepithelioms 70—90 % Heilungen gesehen. Der Unterschied erklärt sich daraus, daß das Epitheliom sich oberflächlich ausbreitet, während der Brustkrebs vor allem in die Tiefe wächst. Die Röntgenstrahlen haben keine Tiefenwirkung, nach einigen Autoren bis zu 1 cm, nach anderen nur bis zu 5 mm. Verfasser empfiehlt den Brustkrebs zu operieren und dann eine Nachbehandlung mit Röntgenstrahlen vorzunehmen. Auch in imperabelen Fällen sind letztere anzuwenden, um wenigstens eine gewisse Besserung zu erzielen. Wiens (Breslau).

**M. G. Haret.** Neuralgie faciale et Radiotherapie. La presse médicale Nr. 21. 13. März 1907.

Warme Empfehlung der Röntgenbehandlung der „epileptiformen Facialis Neuralgie". Die Heilungsdauer ist länger, als bei allen anderen Methoden. Sobald interne Mittel erfolglos gewesen sind, ist stets vor einer etwaigen chirurgischen Behandlung die Röntgenbestrahlung zu versuchen, eine Methode, die, exakt dosiert, stets harmlos ist. Besonders indiziert ist sie in den Fällen, wo die Schmerzen von einem oder mehreren deutlich lokalisierten Punkten ausstrahlen. Eine nach den Bestrahlungen zunächst eintretende Verschlimmerung hat nichts zu bedeuten, im Gegenteil gehört sie häufig zu den Vorboten der definitiven Besserung.

Wiens (Breslau).

**Bolton, Joseph S.** The treatment of prostatic congestion by electrical methods. Lancet, 1907, I, 13. April, p. 1013.

Zwei Fälle von Prostatahypertrophie wurden mit Erfolg durch Elektrisieren mit hochgespannten Strömen behandelt. Die Sitzungen dauerten 15 Minuten und wurden zweimal die Woche wiederholt. Benutzt wurden erst Metall-, später mit besserem Erfolge Glasvakuumelektroden.

H. Ziesché (Breslau).

**Sayle, M.** Brûlures causées par la radiothérapie. De l'inconvénient d'extirper les myxomes par l'énucléation. Vortrag, gehalten in der Société de l'internat des hopitaux de Paris am 23. Mai 1907. Referat in La presse médicale, Nr. 44, 1907, 1. Juni.

Bericht über ein rezidivierendes Myxom der Kniekehle, das mittels Radiotherapie behandelt wurde. Im Februar 1905 drei Sitzungen (zweimal 10, einmal 5 Minuten) in Zeiträumen von einer Woche. Im Anschluß daran trat eine Dermatitis auf, welche sich über die ganze Kniekehle erstreckte, daran schloß sich Gangrän der Haut und schließlich ein Geschwür, das 6 Monate später noch eine Ausdehnung von 5 × 3 cm hatte. Die Vernarbung war 27 Monate nach der Bestrahlung noch nicht vollkommen.



Der Autor berichtet weiter über eine sehr ausgedehnte Verbrennung der Brust infolge einiger Bestrahlungen, die nach der Operation eines Mammacarcinoms vorgenommen wurden. Die Heilung machte sehr langsame Fortschritte und war noch nicht beendet, als 21 Monate später der Exitus letalis eintrat.

Der erste Kranke hatte ein Myxom gehabt, das mehrere Male operiert war, aber immer wieder rezidivierte, weil man sich mit der einfachen Enukleation begnügt hatte. Ein Rezidiv wird vermieden, wenn man den Tumor mit den umliegenden Weichteilen und der tiefen Aponeurose entfernt. Wiens (Breslau).

**Beaujard** et **L'Hermite.** La radiothérapie de la syringomyelie. Sem. méd. 1907, No. 17, p. 193.

Zuerst hat Raymond auf den Nutzen der Röntgenbehandlung bei der Syringomyelie hingewiesen. Später hat Gramegna den Nutzen bestätigt. Die Autoren konnten einen sehr schweren und fortgeschrittenen Fall mit vorgeschrittener Sensibilitätsstörung in Behandlung nehmen. Die Bestrahlung erfolgte am Rücken und zwar an der Halswirbelsäule, entsprechend der hauptsächlichen Lokalisation; wöchentliche Sitzungen, Entfernung der Antikathode von der Haut 15 cm. Schon nach der dritten Sitzung gingen die Sensibilitätsstörungen zurück und die vorher bestehende Impotenz (?) verschwand. Auch die Muskelkraft nahm allmählich zu. Die trophischen Störungen an Haut und Knochen gingen von den ersten Sitzungen an zurück.

Die Wirkung beruht wohl vor allem auf einer Schädigung der jungen wuchernden Neurogliazellen. Auf die geschädigte Nervensubstanz können die Strahlen natürlich keine direkte Einwirkung haben, aber indem die schädigende Kompression zur Ruhe kommt, wird die Regeneration und vor allem die funktionelle Restauration begünstigt. Eine Einwirkung auf die bei der Syringomyelie geschädigten Gefäße ist kaum anzunehmen. H. Ziesché (Breslau).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgendiagnostik.

**v. Hippel und Pagenstecher.** Über den Einfluß des Cholins und der Röntgenstrahlen auf den Ablauf der Gravidität. Münchn. med. Woch. 1906. Nr. 10. S. 452.

Im Verlaufe von Untersuchungen über die Frage, ob subkutane Cholininjektionen wie Röntgenbestrahlung gravider Kaninchen angeborene Startrübungen zu erzielen vermag — was tatsächlich der Fall ist —, zeigte sich die Eigentümlichkeit, daß die Mehrzahl der für trächtig gehaltenen Tiere steril war. Ein genauerer Verfolg dieser Erscheinung ergab, daß eine dreimalige Bestrahlung von je $^1/_4$ Stunde das Schwangerschaftsprodukt ganz oder teilweise zerstört, daß diese deletäre Einwirkung aber auch unter Schutz des Bauches durch Bleiplatten durch Bestrahlung des übrigen Körpers erhalten wird. Die gleiche Wirkung hatte eine





subkutane Injektion von 10 ccm einer 1 %igen Lösung von Cholin 8 Tage hintereinander vom 6. oder 7. Tage nach der Belegung an (unter 14 Fällen 10mal Sterilität). Mikroskopische Untersuchungen ließen in der Mehrzahl der Fälle den Schluß auf bestandene Gravidität und auf Resorption der Embryonen mit Wahrscheinlichkeit zu. Die Ovarien waren unverändert. Verf. nehmen an, daß analog der Cholinwirkung auch bei der Röntgenbestrahlung eine im Körper entstehende toxische Substanz auf den Embryo übergeht und die Lebensfähigkeit seiner Zellen vernichtet. Kurt Ziegler (Breslau).

**Ancel, P., und P. Bouin.** Rayons X et glandes génitales. La presse médicale. 1907. Nr. 29. 10. April.

Die Verf. haben Experimente über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Geschlechtsdrüsen angestellt. Ihres Erachtens genügt es nicht, lediglich die Struktur der bestrahlten Drüsen zu untersuchen, man muß seine Aufmerksamkeit vielmehr auf die Individuen richten, welche Träger der bestrahlten Drüsen sind. Am Hoden muß man unterscheiden zwischen den Samenkanälchen, welche die Samenfäden absondern, und dem zwischen diesen liegenden interstitiellen Drüsengewebe, von welchem die Geschlechtscharakteristiken abhängig sind. Erstere werden durch Röntgenbestrahlung zerstört, letztere hingegen nicht, infolgedessen tritt bei einem bestrahlten männlichen Individuum wohl ein Schwinden der befruchtenden Fähigkeit ein, die Geschlechtscharakteristiken bleiben aber erhalten. Anders ist es beim weiblichen Individuum. Hier degeneriert das gesamte, für die Geschlechtsdifferenzierung in Betracht kommende Gewebe der Ovarien. Die Folge davon ist ein Verschwinden der Fruchtbarkeit und Auftreten aller der Kastration entsprechenden Erscheinungen. Wiens (Breslau).

**v. Schiele.** Bleikasten für Röntgenröhren. Münchn. med. Woch. 1907. Nr. 6. S. 268.

Der Kasten kann als Blendenkasten, Schutzkasten für den Operateur, nach Verf. Ansicht auch als Mittel zur längeren Haltbarkeit der Röhren, als Stativ, um in den verschiedensten Stellungen zu durchleuchten und zu photographieren, benutzt werden. Kurt Ziegler (Breslau).

**Rando.** Zwei Jahre Röntgenologie. Rivista internationale di Terapia Fisica. Januar 1907.

Rando arbeitet mit einer Wimshurstinfluenzmaschine aus 6 Scheiben von 25 cm Durchmesser, Chabot- und Müllerröhren. Es werden einige von ihm angefertigte Aufnahmen zu diagnostischen Zwecken und ein paar therapeutische Fälle kurz aufgezählt.

Alban Köhler (Wiesbaden).

**Fontana und Tessaro.** Vier Fälle von Fremdkörpern in der Speiseröhre und ihre orale Entfernung während Röntgendurchleuchtung. Rivista internationale di Terapia Fisica. Mai 1907.

Bisher hat nur Henrard-Brüssel über so ausgeführte Eingriffe berichtet. Patient liegt horizontal auf der Aufnahmebank. Die Röhre



ist unter der Bank in der Horizontalebene beweglich angebracht mit guten Abblendungsvorrichtungen. Der Leuchtschirm ist über der Brust bis zum Kinn befestigt; der Mund bleibt frei. Der Arzt führt die Zange ein und verfolgt ihr Vordringen auf dem Schirm bis zum Fremdkörper. Die (abgestumpften) Branchen des Instrumentes werden nun geöffnet und fassen die Münze. Liegt dieselbe etwa parallel dem Schirm, so daß die Branchenschatten der Zange vom Münzenschatten verdeckt werden, dann wird der Patient auf die Seite gedreht, bis beide Branchen, zu beiden Seiten der Münze sichtbar, dieselbe sicher gefaßt haben.

Alban Köhler (Wiesbaden).

**Morton, Reginald.** A radiographic survey of 170 cases clinically diagnosed as „Calles's Fracture". Lancet 1907 I, March 16. S. 731 ff.

Der Inhalt der nicht unwichtigen Arbeit liegt in folgender Tabelle.

Teil I.

| | | |
|---|---|---|
| Totalnummer der Fälle | 170 | |
| Radius allein gebrochen | 155 | Fälle |
| Ulna „ „ | 2 | „ |
| Beide Knochen „ | 7 | „ |
| Fraktur des Os stapezoid. | 1 | „ |
| Fraktur nicht gefunden | 5 | „ |
| Komplizierende Dislokation des Handwurzelgelenkes | 3 | „ |
| Fractura proc. styloid. rad. | 20 | „ |
| Fraktur mit dem Handwurzelgelenk kommunizierend | 25 | „ |
| Fraktur proc. styloid. uln. | 88 | „ |
| Epiphysenlösung | 88 | „ |

Teil II.

| | | |
|---|---|---|
| Frakturlinie des Radius ist | | |
| transversal | 120 | Fälle |
| schief | 13 | „ |
| unregelmäßig | 4 | „ |
| schief-transversal | 3 | „ |
| transversal aber unregelmäßig | 22 | „ |
| Dislokation des unteren Radiumfragmentes | | |
| einwärts | 3 | Fälle |
| auswärts | 7 | „ |
| vorwärts | 7 | „ |
| rückwärts | 60 | „ |
| auswärts und vorwärts | 2 | „ |
| „ und rückwärts | 11 | „ |
| einwärts und „ | 2 | „ |
| Impaktion ohne Verkürzung | 67 | „ |
| Verkürzung ohne Impaktion | 12 | „ |
| Impaktion mit Verkürzung | 21 | „ |

H. Ziesché (Breslau.

**Chevrier, L.** Luxations de la rotule et radiographie. La presse médicale. Nr. 26. 30. März 1907.

Beobachtungen von röntgenologisch untersuchten Patellarluxationen sind selten. Nach Zusammenstellung der bisherigen Literatur ausführliche Mitteilung einer Einzelbeobachtung nebst theoretischen Erörterungen über die Entstehung der Luxation, die zu einem Referat nicht geeignet sind. Als Anhang wird eine weitere Einzelbeobachtung von Professor Jeanbran mitgeteilt. Wiens (Breslau).

**Krause, W.** Die angeborene Cervicodorsalskoliose und ihre Beziehungen zur Halsrippe. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. X. S. 345.

Röntgenologische Untersuchung von 12 Fällen angeborener Cervicodorsalskoliose.

Als ätiologisches Moment dieser Skoliose kommt nicht eine Halsrippe oder sonst vorhandene überzählige Rippen im Sinne der Helbing oder Mayerowitzschen Theorie in Betracht, vielmehr ist dieselbe meistenteils als durch kongenitale Anomalie der Wirbelsäule selbst bedingt und demgemäß auch selbst als angeborene aufzufassen.

H. Schlecht (Breslau).

**Rauenbusch, L.** Zur Röntgendiagnose der Meniscusverletzungen des Kniegelenkes. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band X. S. 350.

Die von Werndorf und Robinson eingeführte Sauerstoffeinblasung in die Gelenke ist mit dem Wellenbergschen Apparat ein eindeutiges und sehr zu empfehlendes diagnostisches Hilfsmittel bei Meniscusverletzungen. H. Schlecht (Breslau).

**Stein, A.** Ein interessanter Fall von Fremdkörper in der Hand. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band X. S. 352.

Nachweis eines Steingeschosses, das 22 Jahre lang in der Hand gesessen hat und dem Patienten während dieser Zeit große Schmerzen verursacht hatte. H. Schlecht (Breslau).

**Pförringer und Bunz.** Die röntgenologische Diagnostik der Lungentuberkulose. Münchn. med. Woch. 1907. Nr. 2. S. 66.

Der Vortrag bringt im wesentlichen Bekanntes über die Verwertbarkeit der Röntgenologie zur Erkennung chronischer tuberkulöser Veränderungen, von Kavernen, latenten oder zentralen Affektionen, Hilusdrüsen, peribronchitischen Prozessen, Zwerchfellbewegung, leichter beginnender Thorax-, d. h. Rippen- und Wirbelsäulenveränderungen bei Adhäsivpleuritis, von Spitzentuberkulosen und incipienter Tuberkulose. Für diese bevorzugen Verf. die Robinsohnsche Bleiplattenblende und Blendenaufnahmen. Das Williamssche Zwerchfellphänomen bei Spitzentuberkulose halten Verf. nicht für diagnostisch wertvoll, worin viele ihnen beistimmen werden. Kurt Ziegler (Breslau).



**Hammer.** Die Radioaktivität der Stebener Stahlquellen. Münchn. med. Woch. 1907. Nr. 8. S. 373.

Nach Untersuchungen mit dem von Sieveking angegebenen Fontaktoskop enthalten auch die Stebener Stahlsäuerlinge radioaktive Emanation, dagegen keine radioaktiven Salze. Kurt Ziegler (Breslau).

**Groedel III, F. M.** Die Verwendung der Röntgenstrahlen zur Diagnose der Magenkrankheiten und zum Studium der Morphologie und Physiologie des Magens. Münchn. med. Woch. 1907. Nr. 22. S. 1068.

Gr. erläutert an einigen Beispielen die Leistungsfähigkeit der Magenorthodiagraphie nach Eingabe der Riederschen Wismutmahlzeit, 40—50 g Wismut auf 400 g breiige Masse. Sie eignet sich nach der von Gr. ausgebildeten Methode (Verlegung von Schreibstift und Zeichenebene hinter die Röhre, vergl. Verhandl. d. III. Röntgenkongresses 1907) zur Erkennung der topographischen Lage des Magens, seiner Formenunterschiede im sagittalen und frontalen Bilde, der Beeinflussung durch die Körperhaltung, die Atmung und zur Mobilitätsprüfung u. a. m. Die Methode scheint, wie die Abbildungen zeigen, interessante Einblicke in die normalen und pathologischen, morphologischen und physiologisch-motorischen Verhältnisse des Magens zu gestatten.

Kurt Ziegler (Breslau).

**Schürmayer, C. B.** Zur Röntgenologie des Abdomens und Topographie der Nieren. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band X. S. 353.

Wichtige Kriterien für die Feststellung der Lage der Niere im Röntgenogramm sind die 11., event. auch die 12. Rippe, welche normalerweise über die Niere hinwegziehen. Unter den Muskeln kommt dem Psoas major eine hohe diagnostische Bedeutung zu, der ganze Psoas major, wie vor allem seine äußere Grenze, erscheint im Röntgenogramm recht scharf; letztere muß durch ein helles Band getrennt sein, oder ihr darf der untere Nierenpol in der Höhe des 1. bis 2. Lendenwirbels nur sanft anliegen, wenn die Niere sich an normaler Stelle befindet. Jede Überlagerung der Psoaslinie, jede Einbuchtung höheren Grades derselben, jedes Verschwinden ihrer Kontur an einer Stelle gestattet diagnostische Schlüsse auf pathologische Lageverhältnisse der Niere. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse lassen sich Verlagerungen der Niere direkt aus dem Röntgenogramm ablesen. Indirekt läßt sich eine solche auch aus dem Aussehen des lumbalen Teiles des Zwerchfellbogens resp. des phrenicolumbalen Winkels schließen, indem die typische Zwerchfellkurve sich abflacht, in einzelnen hochgradigen Fällen der kurvenartige Verlauf des Zwerchfellschattens direkt zu einer Geraden werden kann. Bei querer Durchleuchtung fällt ferner das pathognomische Aussehen des phrenicokostalen Winkels auf, indem derselbe bei Nephroptose mit gleichzeitiger Enteroptose durch Größenzunahme bis zu 75° vom normalen abweicht und seinen spitzwinkligen Charakter vollständig verliert. — Umgekehrt setzt uns die Röntgentechnik ebenso in den Stand, aus der Wiederher-



stellung der normalen Zwerchfellkurve auf den Wert unserer therapeutischen Maßnahmen gegen Nierenverlagerungen zu schließen. Es ließ sich durch Röntgenuntersuchung an großem Material feststellen, daß normalerweise eine respiratorische Beweglichkeit der Nieren vorkommen kann in engen Grenzen. Nicht fixierte oder nicht normal liegende pathologisch vergrößerte Nieren können in höherem Umfang respiratorisch verschiebbar werden. Als treibende Kraft für die sich verlagernde Niere kommt die Schwerkraft in Betracht, als Bahn die retrognaten Gewebe und Muskeln, vor allem der Psoas als schiefe Ebene. In Fällen hochgradiger Verlagerung schützt die kombinierte manuelle und Röntgenuntersuchung vor Verwechslung von Wandernieren mit malignen Tumoren usw. Durch Druck auf die Gallenblase kann bei abnormer Lage der Niere ein Katarrh mit Symptomen einer Cholelithiasis mit Icterus resultieren.

Die Vielseitigkeit der bei einer dislocierten mechanisch wirkenden Niere auftretenden „ausstrahlenden" subjektiven Empfindungen der Patienten können zu den weitgehendsten Täuschungen und Irrtümern führen, ein Grund, der uns nahe legt, das in der Röntgentechnik zu findende diagnostische Hilfsmittel niemals unbenutzt zu lassen, wenn die Diagnose in dubio ist. H. Schlecht (Breslau).

**Stein, A.** Ein Fall von extrauteriner Gravidität. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band X. S. 352.

Nachweis einer Extrauteringravidität mit Röntgenstrahlen. Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen ist leider erst vom 5. Monat ab mit Erfolg begleitet, jüngere Embryonen sind wegen der Zartheit der Knochen nicht sichtbar. H. Schlecht (Breslau).

**Leven, G.**, et **Barret, G.** Définition de la dilatation de l'estomac basée sur la radioscopie gastrique. La presse médicale, Nr. 46, 1907, 8. Juni.

Die Verfasser haben die Ausdehnung des normalen und des dilatierten Magens in der Weise bestimmt, daß sie eine bestimmte Menge von Wismutbrei in den Magen eingeführt und dann die Umgrenzungen mittels Röntgenstrahlen festgestellt haben.

Die Resultate der anderen Untersuchungsmethoden sind oft zweifelhaft: sehr lange Magen, die bis unter den Nabel reichen, brauchen nicht dilatiert zu sein, während kurze, aber atonische Magen dies häufig sind.

Weiter findet sich Plätschergeräusch bei gewöhnlichen und dilatierten Mägen, kann aber auch bei beiden fehlen.

Diese beiden Tatsachen allein genügen, um die Vorteile der Magenuntersuchung mittels Röntgenstrahlen zu zeigen, eine Methode, die uns die Unterschiede gibt zwischen der Füllung eines normalen und der eines dilatierten Magens. Wiens (Breslau).



# Zeitschrift
für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

Band 9 — 1907 — Heft 10

## Über perkutane elektrolytische Ioneneinfuhr.

Von Nervenarzt **Dr. Alwin Knauer,** Wiesbaden.

Kein Gebiet der Elektrotherapie ist biologisch so solide fundiert, wie die von St. Leduc geschaffene perkutane elektrolytische Ioneneinfuhr. Freilich ist das Verfahren auch vor Leduc geübt worden. Die heute noch in den Katalogen renommierter Fabriken übliche Bezeichnung „Kataphorese“ [1]) beweist aber die totale Unkenntnis, die früher über das Wesen des Vorgangs herrschte, und die rohe Empirie der damaligen Vorschriften. Da dieselben aus falschen theoretischen Anschauungen heraus zusammenkonstruiert waren, war ihr Erfolg natürlich ein Spiel des Zufalls, der den Ausbau der Methode mehr gehemmt wie gefördert hat. Welchen Umfang die Verwendungsmöglichkeit der Ionentherapie unter den Händen Leducs mit einem Schlage angenommen hat, möchte ich an der Hand folgender vier Fälle demonstrieren.

25. I. 06. Frau K. aus N. leidet seit 1½ Jahren an rechtsseitiger Supraorbitalneuralgie. Die Schmerzen erstrecken sich vom Lidrande bis zur Haargrenze, und sind abgesehen von zeitweiliger Betäubung durch große Morphiumgaben (bis zu 0,05), ständig vorhanden, steigern sich jeden zweiten bis dritten Tag zu heftigen Paroxysmen. Kranke wurde im Lauf der Zeit mit allen üblichen internen Mitteln, insbesondere auch Salizylpräparaten in großen Dosen, sowie Anodengalvanisation in der gebräuchlichen Form vergeblich behandelt. Vor vier Wochen durch Dr. L. Neurectomie am Foramen supraorbitale. Druckpunkt hier seither verschwunden. Anfälle kehrten aber schon am Tage nach der Operation zurück, erreichten nach einigen Tagen wieder die alte Stärke (Collateralbahnen!). Vor Ausführung des geplanten neuen, weiter zentralwärts ansetzenden chirurgischen Eingriffs wird die Kranke von Dr. L. mir übergeben, um vorher noch einmal eine elektrolytische Imprägnierung der Stirn mit Salizylionen zu versuchen. Eine durch Auslaugen in destilliertem Wasser von allen löslichen Bestandteilen befreite Wattelage wird mit 10%iger Natriumsalizylatlösung ge-

[1]) Kataphorese bedeutet in der Elektrochemie bekanntlich den Elektronentransport durch suspentierte Stoffteilchen, ein rein physikalisches Phänomen, das mit der elektromotorischen Bewegung in Salzlösungen nicht das geringste zu tun hat.



tränkt und unter Freilassung des Augenlides über die ganze rechte Stirn- und Schläfengegend ausgebreitet, darauf mit einer Lage Staniol bedeckt. Auf die Staniolschicht wird eine gewöhnliche Plattenelektrode aufgesetzt und diese mit der Kathode verbunden. Eine gewöhnliche breite Anode kommt in den Rücken. In der ersten Sitzung wird die Intensität bei 2 M.-A. während 30 Minuten belassen.

In den folgenden 8 Sitzungen wurde jedesmal um 1 M.-A. gestiegen bis zur Maximalstärke von 6 M.-A. und bis zu einer Stromdauer von 60 Minuten — ohne daß unangenehme Nebenwirkungen auftraten. Die großen Attacken blieben seit Beginn der Behandlung aus, und nach der fünften Sitzung war auch das behandelte Gebiet von jeder subjektiven Gefühlsstörung dauernd frei. Die ersten 5 Sitzungen fanden täglich, die 4 folgenden jeden zweiten Tag statt. Nach einem Jahr ist Patientin noch rezidivfrei.

Fast ebenso eklatant war der Erfolg in einem zweiten Fall, einer sehr heftigen Infraorbitalneuralgie, die allerdings kurz nach Ausbruch am 7. VI. 06 in meine Behandlung kam.

Immerhin hatte ich auch in diesem Fall schon — ohne Erfolg — Pyramidon gegeben und einen verdächtigen Zahn entfernen lassen, ehe ich am dritten Tage zur Überführung von Eucainionen von der Anode aus schritt. Eine viertelstündige Einfuhr bei 3 M.-A. genügte, um die Affektion dauernd zu koupieren. Allerdings wurden an den beiden nächsten Tagen noch je $^1/_2$ Stunde lang Salizylkathoden bis zu 5 M.-A. appliziert.

Der dritte Fall betrifft einen mit Jodionen behandelten Morbus-Basedow.

Fräulein M., 23 Jahre alt, aus E., trat am 6. II. 06 in meine Behandlung. Die Angehörigen behaupteten, die progressiv schlimmer gewordene Krankheit habe Weihnachten 1905 begonnen. Damaliger Status: Kräftiges Mädchen mit ausgeprägtem Exophthalmus, Graefe-Stellwagschem Zeichen, Konvergenzschwäche, Puls 146, sichtbarem Carotidenpuls. Galvanischer Maximalleitungswiderstand der Haut zwischen Sternal- und Brustwirbelgegend bei 5 Volt Spannungsdifferenz und 3,14 qcm Elektrodenfläche gegen K· und Cl· gleichmäßig 1100 Ohm. Glandula thyreoidea zeigt folgende Maße: maximaler Abstand der lateralen Grenzen 9 cm, der horizontalen 7 cm. Psychisch: eigentümlicher, katatonieartiger Komplex, stundenlang dauernde pseudostuporöse Zustände von heftigen, raptusartig auftretenden delirösen Erregungen unterbrochen.

Therapie: Patientin erhielt im Verlauf von 10 Tagen 200 g Rodagen — ohne den geringsten Erfolg. Dann wurden von einer mit 10%iger NaJ-Lösung getränkten Wattekathode Jodionen bis zu einer Intensität von 6 M.-A., 20 Minuten lang täglich, in das Thyreoideagewebe eingeführt. Nach jeder Sitzung zeigte der Speichel bald intensive Jodreaktion. Das Endergebnis der 14 Tage lang durchgeführten Prozedur war: Puls im Liegen dauernd unter 80. Galvanischer Minimalhautwiderstand unter den gleichen Bedingungen, bei 8 Tage lang täglich zu verschiedenen Stunden vorgenommenen Messungen 2300 Ohm. Exophthalmus deutlich verringert. Thyreoideamaße: 6 cm bezw. 4,5 cm.

Im psychischen Bild war freilich nur eine Wandlung von zweifelhaftem Wert eingetreten. Patientin war zwar geordnet, zeigte aber ein eigentümlich läppisch-euphorisches Wesen, das sich in der Folgezeit stabil hielt.



Obwohl das Verfahren gerade bei dem vorliegenden Leiden schon vor Jahren geübt wurde, scheint mit doch heute, wo die Hyperthyreoidisationstheorien das Jod mit dem Bannfluch belegt haben, die Betonung seiner Wirksamkeit nützlich zu sein.

Für besonders lehrreich halte ich den vierten Fall. Einmal demonstriert er den großen Wert der experimentellen Studien Leducs zur Gewebselektrolyse, auf der anderen Seite ersieht man aus ihm, wie geringfügig und jedem zugänglich der zu dem Verfahren nötige Apparat im Grunde ist.

Es handelt sich um einen akuten Harnröhrentripper bei einem Studenten. Der Katarrh hatte Mitte Juni 1906 begonnen. Trotz angeblich genauer Ausführung aller ihm seitens mehrerer bedeutender Spezialisten erteilten Verordnungen war am 16. VII. 06 eine dauernde Verminderung der enormen, spontan aus dem Orificium externum austretenden Eitermassen nicht erzielt worden. Nur vorübergehend war auf größere Gonosangaben die Sekretion etwas zurückgegangen, während die Injektion von Permanganat-, Zinksulfat-, Protargol-, zuletzt 2 %igen Albarginlösungen zwar sehr viel Schmerzen, aber keine Besserung gebracht hatten. Der Kranke war durch den Prozeß so heruntergekommen, daß er seine Studien abgebrochen hatte und in die Heimat zurückgekehrt war. Dort traf ich bei Gelegenheit einer eigenen Reise zufällig mit ihm zusammen. Trotz mangelnder spezialistischer Qualifikation hielt ich mich unter den obwaltenden Umständen berechtigt, den Versuch mit einer Elektrolyse nach Leduc vorzuschlagen. Der Kranke ging auf den Vorschlag sofort ein. Ich erinnerte mich der von Leduc den Zinkionen zugeschriebenen besonders großen Ätzwirkung und verschaffte mir einen bougieförmig gebogenen Stab aus — wie eine einfache Prüfung seiner Wasserstoffpolarisation[1]) ergab — chemisch reinem Zink[2]), der die gleichmäßige Stärke: 18 der Charrièreschen Skala hatte. Die Fläche derselben isolierte ich bis auf das etwa 10 cm lange Ende durch Auftragen einer Schicht Bernsteinlack. Ferner kaufte ich bei einem Fahrradhändler 3 gewöhnliche Taschenbatterien, die, hintereinander geschaltet, bekanntlich eine konstante elektromotorische Kraft von $3 \times 3 \times 1{,}5 = 13{,}5$ Volt entwickeln. Endlich improvisierte ich aus Bleistiftgraphit einen Rheostaten. Nachdem ich mit Lakmuspapier die Pole bestimmt hatte, verband ich die Anode mit dem Zinkstab und führte diesen in die Urethra ein, bis etwa 2 cm über die Lackgrenze hinaus. Den anderen Pol verband ich mit einer aus angefeuchteter Watte und darübergeschichtetem Staniol gebildeten, um den Penis gelegten Hülse, die die Glans freiließ. Durch langsames Anwachsenlassen des Graphitwiderstandes im Nebenschluß ließ ich den Strom allmählich in das Harnröhrengewebe einschleichen. Der Widerstand war offenbar sehr gering. Schon bei 4,5 Volt stellten sich intensive, bohrende Schmerzen in der ganzen mit dem Zink in Berührung stehenden Schleimhautfläche ein, die erst abklangen, nachdem die Rheostatverschiebung etwa eine Minute sistiert hatte. Erst nach einer Viertelstunde wurden die gesamten 13,5 Volt ausgehalten. Interessant war demgegenüber, daß bei einer vorübergehenden Umkehrung der Stromrichtung die

[1]) Siehe folgenden Aufsatz des Verfassers in Heft XI.

[2]) Von Verunreinigungen durch Pb und Hg sowie Metalloide sehe ich ab.

Gesamtspannung ein ganz anders geartetes, sehr viel schwächeres Kribbelgefühl in der Schleimhaut verursachte. Eine Stunde nach Beginn wurde der Stromkreis geöffnet. Es zeigte sich die Haut über dem Harnröhrenwulst intensiv gerötet und dieser in seiner ganzen Ausdehnung gleichmäßig geschwollen und leicht druckempfindlich. Sekret war während der nächsten 24 Stunden nicht aus dem Orificium herauszupressen. Drei Stunden nach Schluß des Verfahrens urinierte Patient ohne irgendwelchen imperativen Harndrang und ohne Nachschmerz. Nur im Beginn des Harnergusses verspürte er ein unangenehmes Brennen in der Mucosa, das aber rasch verschwand. Der erste Urin war ganz klar; erst der nächste Morgenurin erschien getrübt, aber nicht wie vorher mit den charakteristischen Tripperfäden, sondern einzelnen flächenhaften Gebilden, jedenfalls verschorften Schleimhautfetzen. Die Prozedur wurde nach 24 und 48 Stunden noch je einmal in der gleichen Weise wiederholt. Das zweite Mal glitt infolge einer Unachtsamkeit die Elektrode bis vor die isolierende Schicht aus der Harnröhre heraus. Sofort konzentrierten sich die gesamten Schmerzen auf die vorderste Harnröhrenpartie, und rasch verbreitete sich, vom Frenulumansatze ausgehend, ein starkes Ödem durch die Präputialfalte. Dasselbe verschwand aber schon nach einigen Stunden unter Umschlägen mit essigsaurer Tonerde. Im übrigen waren die Folgen der beiden Sitzungen genau die gleichen wie die der ersten. Sekretion ist überhaupt nicht mehr aufgetreten, während die erwähnten Gebilde erst 14 Tage nach der letzten Sitzung aus dem Urin verschwanden, in den ersten 5 Tagen sogar progressiv zahlreicher wurden. Hervorheben möchte ich, daß, nachdem der Harnröhrenwulst abgeschwollen war, auch eine vor dem Verfahren ca. fingerbreit hinter dem unteren Collum glandis fühlbar gewesene periurethrale Infiltration verschwunden war. Der Tripper ist bis heute, also nach über 6 Monaten, geheilt geblieben, und sekundäre Narbenstrikturen sind bisher, trotz der offenbar intensiven Verschorfung der Mucosa, nicht eingetreten.

Statt der unnötig viel Gewebe zerstörenden Zinkionen wäre es selbstverständlich besser gewesen, die für den vorliegenden Prozeß erfahrungsgemäß spezifisch wirkenden Silberionen zu verwenden, da ich gediegenes Silber unter den beschränkten Verhältnissen so rasch nicht auftreiben konnte, sah ich davon ab. Es ist aber gar nicht zu verstehen, warum die Dermatologen auf der Suche nach einem möglichst tief wirkenden Silberpräparat auf dieses ebenso einfache wie ideale Mittel nicht mehr verfallen. Ob die vielen gepriesenen Silberalbuminate der chemischen Fabriken wirklich tiefer wie die anorganischen Silbersalze in die Urethragewebe eindringen, weiß ich nicht. Da ihr Dissoziationsgrad aber, wie die physikalische Chemie lehrt, im Vergleich zu jenen Salzen sehr niedrig, ihr relativer Gehalt an reaktionsfähigen Silberionen also minimal ist, so scheint mir der Wert dieser Produkte a priori schon recht problematisch. Für Sporen von Bacillus anthracis hat denn auch Th. Paul die viel geringere Lethalität dieser schwach dissoziierten Silberverbindungen nachgewiesen.



Überhaupt liegt dem weiteren Ausbau des elektrolytischen Verfahrens ein Übelstand im Wege, den Leduc nicht genügend würdigt. Alle hochmolekularen Arzneimittel — und die stehen in der Pharmakologie unserer Tage im Vordergrunde des Interesses — verhalten sich sehr spröde gegen ihre Ionisierung, so daß in der Regel nur mit hohen Spannungen eine genügende Menge überführt werden kann. Je größer aber die aufgebotene elektromotorische Kraft, um so mehr werden Störungen des normalen Gewebschemismus als unangenehme Nebenwirkung erscheinen und die Pharmakodynamik verwischen. Dem wäre natürlich nur durch künstliche Erhöhung der Dissoziation des Elektrolyten abzuhelfen. Es wäre für jeden in Betracht kommenden Arzneistoff ein chemischer Körper aufzusuchen, der seine Ionenaufspaltung katalytisch erhöht, was nach den Erfahrungen der reinen Chemie und der Stoffwechselphysiologie, die jetzt alljährlich eine unübersehbare Zahl derartiger Katalysen im Tierorganismus entdeckt, gelingen muß.

---

# Über den Einfluß elektrischer Ströme auf den Blutkreislauf des Menschen.

## Neue Untersuchungen nebst Übersicht über die bisherigen Forschungen.

Von **Dr. Paul Steffens,** Freiburg i. B.

(Fortsetzung.)

Bei der Anordnung meiner Versuche ging ich von folgender Überlegung aus: Wenn die Behauptung Schnées richtig ist, daß bei Einwirkung des elektrischen Stromes, der in der Richtung des Blutstromes einer größeren Arterie fließt, die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes in dieser vermehrt, dagegen in der parallel laufenden Vene der Rückfluß des Blutes gleichzeitig gehemmt wird, dann muß z. B. in einem Arme, welcher vom elektrischen Strome in gedachter Richtung, also von der Schulter nach der Hand zu durchflossen wird, eine Stauung des Blutes und damit eine Volumvermehrung der Extremität eintreten. Bei umgekehrter Richtung des elektrischen Stromes müßte — bei vermindertem Zufluß und erleichtertem Ab-



fluß des Blutes (nach Schnées Hypothese) — eine Verminderung der Blutfüllung der Extremität und damit auch eine Verminderung des Volumens derselben eintreten.

Was den Blutdruck betrifft, so soll derselbe nach Schnée bei der ersten Schaltung gesteigert, bei der letzten Schaltung herabgesetzt sein.

Um nun die Veränderung der Blutfüllung in einer Extremität direkt und genau aufzuzeichnen, besitzen wir ein geeignetes Instrument in Mossos Plethysmographen, welches sonderbarerweise zur Registrierung der Veränderung der Zirkulationsverhältnisse bei Einwirkung des elektrischen Stromes meines Wissens bisher noch nicht benutzt ist, trotzdem doch der Gedanke so nahe liegt.

Da das Plethysmographengefäß den ganzen Unterarm eines Menschen aufnehmen kann, so ergibt sich für unsere Versuche eine sehr einfache Anordnung, indem wir eine Armwanne des Vierzellenbades durch das (mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllte) Plethysmographengefäß ersetzen und den andern Arm in eine Zellenbadwanne legen lassen, welche ebenfalls mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllt ist.

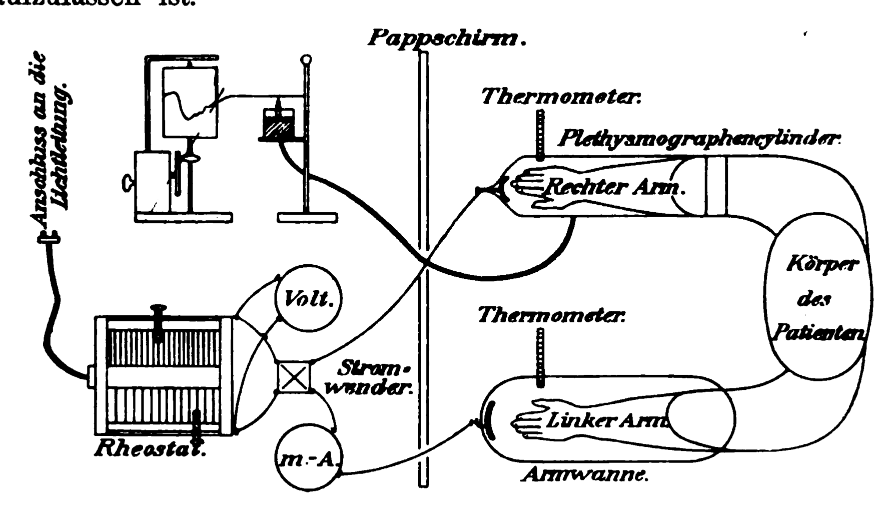
Auf diese Weise können wir den galvanischen Strom in aufsteigender oder absteigender Richtung durch die Extremitäten hindurchgehen lassen. Wenn wir z. B. den linken Arm der Versuchsperson in die Zellenbadwanne legen lassen und dieselbe mit dem positiven Pole unseres galvanischen Apparates verbinden, so geht der Strom von der letztern aus durch die Regulier- und Meßinstrumente in die Armwanne des Zellenbades, sodann aufwärts durch den linken Arm und durch den Körper des Patienten in den rechten Arm, den er von der Schulter abwärts bis zu dem im Plethysmographengefäß befindlichen Unterarm durchläuft. Vermittelst einer in das Plethysmographengefäß eingefügten Elektrode geht der Strom sodann zur Elektrizitätsquelle zurück.

Bei der gedachten Anordnung haben wir also im rechten Arm eine Richtung des elektrischen Stromes von der Schulter nach der Hand zu, müßten also nach Schnée eine Blutstauung und dadurch Volumvermehrung im rechten Unterarm erwarten, die wir durch den Plethysmographen registrieren könnten; bei Umkehrung der Stromrichtung (mittels des Stromwenders) hätten wir umgekehrt eine Volumverminderung im rechten Unterarm und damit im Plethysmographengefäß zu erwarten.



Um eine Nachprüfung meiner Untersuchungen unter gleichen Verhältnissen zu ermöglichen, muß ich jetzt die Versuchsanordnung genau beschreiben.

Die Versuchsperson sitzt an der Schmalseite eines Tisches, der linke Arm liegt bis über den Ellbogen in einer Armwanne (aus dem Instrumentarium des Vierzellenbades), der rechte Arm befindet sich ebenfalls bis über den Ellbogen in einem Plethysmographengefäß. Beide Gefäße sind mit physiologischer Kochsalzlösung von indifferenter Temperatur (34—37° C.) gefüllt, in welche der elektrische Strom hineingeleitet wird, so daß — ebenso wie beim Vierzellenbad — die ganze von der Kochsalzlösung umspülte Hautfläche als Elektrode für den durch den Körper zu leitenden Strom aufzufassen ist.




Das Plethysmographengefäß besteht aus Glas, sowohl um die Bildung von störenden Stromschleifen innerhalb der eingeschlossenen Extremität und Verätzung der letzteren durch Anliegen an eine stromleitende Metallumhüllung zu vermeiden, als auch um eine Kontrolle der eingeschlossenen Extremität hinsichtlich willkürlicher oder unwillkürlicher Bewegungen zu ermöglichen.

Zur Vermeidung von Erschütterungen, welche die Aufzeichnung der Plethysmographenkurve stören könnten, ist das Plethysmographengefäß — in Herzhöhe — an einem Bindfadensystem befestigt und mit diesem an der Zimmerdecke aufgehängt.

Außer mit der zuleitenden Elektrode, welche in das vordere Ende des Plethysmographenzylinders hineinragt, ist der letztere noch mit einem Thermometer versehen. Die Verbindung mit der Schreibvorrichtung wird durch einen Gummischlauch gebildet.



Die Schreibvorrichtung selbst besteht aus einem Ludwigschen Kymographion. Die Umlaufszeit der Trommel, welche einen Umfang von 50 cm hat, ist so eingestellt, daß ein einmaliger Trommelumlauf genau 10 Minuten dauert. Da es bei der Aufzeichnung der Volumschwankungen für unsere Zwecke mehr darauf ankommt, bei langsamem Trommelumlauf die stärkeren Füllungsänderungen über längere Zeit hin aufzuzeichnen, als die kurzdauernden Pulsschwankungen zu registrieren, so mußten wir die Schreibvorrichtung gegen Puls- und Respirationsschwankungen weniger empfindlich machen. Um aber doch eine leicht und genau schreibende Vorrichtung zu erhalten, benutzten wir ein Metallkästchen von Würfelform, dessen Seiten innen je 5 cm lang sind. Dieses Kästchen ist ungefähr zur Hälfte mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllt, welche durch eine am Boden des Gefäßes angebrachte Öffnung vermittelst des Gummischlauches direkt mit dem Plethysmographenzylinder in Verbindung steht. In dem Kästchen schwimmt, mit leichtgleitender Führung versehen, eine Korkplatte, die durch passend geformten Aufsatz den Schreibhebel in Bewegung setzt. Der Angriffspunkt des einarmigen Hebels ist 10,5 mm vom Drehpunkt, die Schreibspitze 168 mm vom letzteren entfernt; die Größe der Schwankung wird also durch die Hebelübertragung auf das 16fache vergrößert. Da die Oberfläche des Wassers im Kästchen 25 qcm = 2500 qmm beträgt, so wird jede Erhebung des Schwimmers um 1 mm Höhe einer Vermehrung des Volumens im Plethysmographengefäß um 2500 cmm = 2,5 ccm entsprechen, und diese Differenz wird auf der Kurve mit 16 mm Höhenunterschied aufgezeichnet; eine Füllungsdifferenz von 1 ccm entspricht also einer Höhendifferenz von 6,4 mm; 1 cm Höhendifferenz = 1,56 ccm Füllungsdifferenz. Da ferner der Umfang der Trommel 50 cm beträgt und die Umlaufszeit, wie gesagt, auf 10 Minuten eingestellt ist, entpricht jeder Minute eine Entfernung von 5 cm in der horizontalen auf der Originalkurve. Um die Beurteilung des zeitlichen Verlaufes zu erleichtern, sind im unteren Teil jeder Kurve die Intervalle von je 1 Minute durch Zeitmarken markiert. Im übrigen ist für die Beurteilung der verkleinerten Abbildungen der beigedruckte Grad der Verkleinerung mit in Betracht zu ziehen.

Der zum Elektrisieren benutzte galvanische Strom wird von der Lichtzentrale vermittelst eines Anschlußapparates von Gebr. Ruhstrat-Göttingen abgeleitet, welcher die Abnahme jeder



gewünschten bezw. notwendigen Spannung gestattet. Die letztere wird durch ein zwischen den Ableitungsklemmen des Anschlußapparates eingeschaltetes Präzisions-Voltmeter genau gemessen.

Nach Ableitung von dem Anschlußapparat passiert der galvanische Strom einen Stromwender, und vor allem ein Präzisions-Milliampèremeter, und nimmt seinen Weg durch den Körper der Versuchsperson vermittelst der in die Armwanne bezw. in das Plethysmographengefäß eingefügten Elektroden. Die Stromstärke, welche auf den einzelnen Kurven notiert ist, wurde verschieden gewählt und betrug: 6, 8, 10, 12, 15, 20 M-A.

Für die mit dem faradischen Strom vorzunehmenden Untersuchungen verwenden wir den sekundären Strom eines Du Bois-Reymondschen Schlitteninduktionsapparates mit Unterbrechung durch den Wagnerschen Hammer (also mit ca. 30 bis 40 Unterbrechungen in der Sekunde), durch dessen primäre Rolle der elektrische Strom einer Akkumulatorzelle (= 2 Volt) geht, und dessen sekundäre Rolle 10243 Windungen hat. — Die auf den (mit dem faradischen Strom aufgenommenen) Kurven mit + und — bezeichneten Stromrichtungen beziehen sich auf die Anode und Kathode des Öffnungsstromes, da dieser die bedeutend größere physiologische Wirkung besitzt. Die Stromstärke (bei 120—125 mm R-A.) wurde so gewählt, daß sie hinreichend war, leichte fibrilläre Zuckungen der Muskulatur auszulösen, ohne jedoch unangenehme Empfindungen hervorzurufen.

Bei der Ausführung der Versuche sind noch verschiedene Vorsichtsmaßregeln zu beobachten, um Beeinflussung der Blutfüllung im Arm durch nicht zum Versuch gehörige Momente möglichst auszuschließen. Dazu gehört ein bequemes, nicht anstrengendes Sitzen und ein ruhiges gleichmäßiges Atmen der Versuchsperson, welcher außerdem vorher eingeschärft wird, sich um die Vorgänge um sie herum möglichst gar nicht zu bekümmern. Um das letztere überhaupt zu ermöglichen, wird zwischen die Versuchsperson und die gesamten Geräte ein großer schwarzer Pappschirm aufgestellt, damit die betreffende Person weder die Aufzeichnungen auf der Schreibtrommel, noch die (möglichst geräuschlosen) Hantierungen an den elektrischen Schaltapparaten beobachten kann; es zeigte sich nämlich während der Vorversuche, daß ohne diese Vorsichtsmaßregel schon allein der Gedanke der Versuchsperson, „jetzt kommt der elektrische Strom“, plötzliche und nicht unbedeutende Schwankungen der Blutfüllung in den Extremitäten veranlassen konnte.

Die Versuche, deren Resultat in 66 Plethysmogrammen vorliegt, wurden an 14 verschiedenen, sämtlich gesunden Personen vorgenommen. Mit wenigen Ausnahmen waren die Personen im Alter von ca. 19—23 Jahren, meist Studenten, die sich zu den Versuchen zur Verfügung stellten.

Außer der Aufnahme der plethysmographischen Kurven habe ich in 40 Fällen von diesen noch genaue Beobachtungen der Pulsfrequenz und Respirationsfrequenz, des Blutdruckes (mittels des Sphygmomanometers von Riva-Rocci) am rechten und linken Arm, und der faradokutanen Sensibilität (ebenfalls am rechten und linken Arm), sowie der Wassertemperaturen gemacht. — Alle diese Untersuchungen wurden sowohl unmittelbar vor Einwirkung des elektrischen Stromes, als auch sofort nach derselben vorgenommen. Die dadurch gewonnenen Resultate sind aus den später angeführten Tabellen ersichtlich.

Was die Anzahl der Versuche mit den einzelnen Stromarten betrifft, so habe ich

36 Plethysmogramme mit galvanischem Strom,
21 Plethysmogramme mit faradischem Strom,
3 Plethysmogramme zur Feststellung der Zirkulationsverhältnisse bei willkürlichen Muskelkontraktionen und
6 Plethysmogramme zur Kontrolle ohne Strom (bei sonst ganz gleicher Versuchsanordnung) aufgenommen.

Da es nun aber unmöglich ist, sämtliche Kurven in dieser Arbeit reproduzieren zu lassen, so habe ich diejenigen Kurven ausgewählt, welche geeignet sind, als Typen der übrigen zu dienen.

Wenn wir jetzt die einzelnen Gruppen der Kurven (nach der Stromart) betrachten, so fällt uns zunächst auf, daß die Kurven jeder einzelnen Gruppe zwar nach der Individualität der Versuchsperson verschieden sind, daß sie aber alle einen vollkommen gesetzmäßigen Verlauf nehmen, so daß wir imstande sind, sichere Schlußfolgerungen daraus zu ziehen.

Für das „Lesen" der Kurven ist hier noch zu bemerken, daß ein Steigen der Kurven stets einer Volumvermehrung im Innern des Plethysmographenzylinders entspricht, welche ihrerseits nur durch eine stärkere Blutfüllung des eingeschlossenen Unterarms hervorgerufen werden kann. Ein Sinken der Kurve entspricht stets einer Volumverminderung resp. geringeren Blutfüllung des Armes.

## I. Kurven ohne Elektrizität.

Betrachten wir zunächst die ohne Anwendung des elektrischen Stromes aufgenommenen 6 Kurven, so sehen wir bei 5 derselben während der 10 Minuten dauernden Einwirkung des Armbades (Kochsalzlösung von 34—37° C.) eine Steigung der Kurve um 2,7—5,6 cm über die Anfangshöhe (entsprechend einer Volumvergrößerung des Armes um 4,2—8,7 ccm). Während 4 von den genannten Kurven gleichmäßig ansteigen, ist die fünfte von unregelmäßigen Schwankungen durchsetzt, da die Versuchsperson absichtlich veranlaßt wurde, die Aufmerksamkeit vielfach abzulenken. — Nur bei einer Kurve (der sechsten) finden wir ein leichtes Sinken der Kurve um 1,5 cm (entsprechend einer Volumverminderung des Armes um 2,3 ccm). Die auf allen plethysmographischen Kurven erscheinenden respiratorischen Druckschwankungen sowie die „Traube-Heringschen Wellen", als Ausdruck einer, mit den Atembewegungen parallel gehenden Erregungsschwankung des vasomotorischen Zentrums, sind auf allen unseren Kurven deutlich sichtbar. Die Pulsschwankungen sind entweder gar nicht, oder nur aus ganz leichten Vibrationen zu erkennen.

## II. Kurven mit galvanischem Strom.

Die zur Erforschung der Wirkung des galvanischen Stromes aufgenommenen Kurven sind sämtlich so hergestellt, daß zuerst die Kurve eine Zeitlang ohne Applikation des elektrischen Stromes aufgezeichnet wurde, sodann wurde der galvanische Strom eingeleitet, und zwar wurde dieser durch ziemlich schnelles Vorschieben des Rheostaten von 0 auf die vorher bestimmte, und auf jeder Kurve vermerkte Milliampère-Zahl gebracht.

Nach genügend langer Dauer des Stromes wurde derselbe durch Zurückschieben des Rheostaten wieder ausgeschaltet und nun noch eine Zeitlang ohne Elektrizität der weitere Verlauf der Kurve beobachtet. — Bei den ersten Versuchen ließ ich das Armbad ohne und mit Elektrizität bis zur Dauer von 35 Minuten unter gleichzeitiger Aufzeichnung des Plethysmogrammes einwirken; nachdem sich aber nach und nach ein vollständig gleichmäßiger bezw. gesetzmäßiger Verlauf herausgestellt hatte, begnügte ich mich bei den später aufgenommenen Kurven mit einer Zeit von 10—20 Minuten, wobei zuerst 2—4 Minuten ohne Strom, dann 6—12 Minuten unter Einwirkung des elektrischen Stromes und zum Schluß nochmals 2—4 Minuten ohne Strom die Kurven aufgezeichnet wurden.



Bei den 36 Plethysmogrammen, die unter Einwirkung des galvanischen Stromes aufgenommen sind, sehen wir zuerst, ehe der Strom einsetzt, in allen Fällen den Verlauf der Kurve mit leichter Steigung oder in annähernd horizontaler Richtung, entsprechend den vorhin beschriebenen, ganz ohne elektrischen Strom aufgenommenen Kurven.

Nach Einsetzen des Stromes beobachteten wir in allen Fällen ein mehr oder weniger schnelles und tiefes Absinken der Kurve (entsprechend einer mehr oder weniger plötzlichen und ausgiebigen Volumverminderung des Armes). Diese Veränderungen sind bei derselben Versuchsperson, wenn dieselbe an verschiedenen Tagen mit verschiedener Intensität des Stromes oder bei verschiedener Stromrichtung behandelt wird, immer annähernd die gleichen, während bei verschiedenen Personen die Reaktion auf den elektrischen Strom zwar auch stets im gleichen Sinne eintritt, aber doch an Stärke sehr verschieden sein kann. So schwankt z. B. die Differenz des Abfalls der Kurve nach Einsetzen des galvanischen Stromes bei verschiedenen Personen zwischen 1,5—8,0 cm in der Höhe (entsprechend einer Volumverminderung des Armes um 2,3—12,5 ccm).

Eine Differenz in der Entwicklung der „galvanischen Kurven" bei den verschiedenen Versuchspersonen macht sich weiterhin insofern geltend, als in einer Anzahl der Fälle ein Wiederansteigen der Kurve schon nach $^1/_2$—1—1$^1/_2$ Minuten eintritt, während in einer anderen Reihe der Beobachtungen die Linie der Kurve nur langsam wieder in eine horizontale und schließlich ansteigende Richtung übergeht, in einigen Fällen sogar andauernd sinkt. Es muß hierbei ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß **bei derselben Versuchsperson** nicht nur die Reaktion auf das Einsetzen des Stromes, sondern auch **das Verhalten der Kurve** während des elektrischen Stromes stets fast genau **das gleiche und im besonderen unabhängig ist von der Stromrichtung!** So ist z. B. bei derselben Versuchsperson auch niemals ein schnelleres Wiederansteigen der Kurve (entsprechend einer schnelleren Vermehrung des Armvolumens) zu beobachten, wenn im rechten Arm, der sich im Plethysmographenzylinder befindet, die Stromrichtung von der Schulter zur Hand, als wenn sie umgekehrt geschaltet ist. Lediglich die individuelle Reaktionsfähigkeit der einzelnen verschiedenen Versuchspersonen bedingt die Gestaltung der galvanischen Kurven.



Wie erwähnt, verhalten sich die Kurven bei verschiedenen Versuchspersonen während der Dauer des Stromes verschieden. Nach dem ersten plötzlichen Sinken (bei Einleitung des Stromes) wird die *Anfangshöhe der Kurve* (d. h. die Höhe bei Stromschluß) schon *während der elektrischen Durchströmung wieder erreicht* in 14 Fällen und darunter in 11 Fällen sogar etwas überschritten. *Nach Aufhören des Stromes* wird die Anfangshöhe dann noch in drei weiteren Fällen erreicht (und von diesen in einem Falle überschritten). Dagegen *bleibt in 16 Fällen die Kurve* (und somit auch das Volumen des Armes) *sowohl während der ganzen elektrischen Durchströmung als auch in der Beobachtungszeit nachher auf einer geringeren Höhe* als zu Anfang stehen.

In sieben von diesen letzteren Fällen zeigt sogar die Kurve überhaupt kaum Neigung, sich nach dem tiefen Abfall wieder zu erheben, und zwar war das 5mal der Fall bei der einzigen älteren Versuchsperson, einem 50jährigen Herrn (der im übrigen keinerlei nachweisbare Zeichen von Arteriosklerose oder sonstigen Erkrankungen des Gefäß- und Nervensystems aufwies), und in den beiden anderen Fällen bei einem 21jährigen Studenten mit sehr labilem Nervensystem, welches auf das Einsetzen und das Unterbrechen des Stromes ganz besonders stark reagierte (vergl. Kurve 20 und 22).

Aus unseren galvanischen Kurven ist weiterhin zu ersehen, *daß nicht allein die Einleitung des Stromes, sondern auch die Unterbrechung desselben meist einen deutlichen Einfluß* auf den Verlauf der Kurve ausübt, indem sie die Höhe derselben plötzlich herabsetzt.

*Bei den abgebildeten galvanischen Kurven:*

Nr. 20 (12 M-A. +), 22 (12 M-A. —), 24 ( 6 M-A. —), Gerh. Schw.
„ 15 (12 „ —), 17 (12 „ +), 21 (20 „ +), Franz W.
„ 14 (12 „ —), 16 (12 „ +), 27 (20 „ + u. —), Stud. H.

ist die Ähnlichkeit der bei jeder einzelnen Person aufgenommenen Kurven untereinander sehr deutlich, trotzdem Stromstärke und Schaltung bei den 3 Kurven jeder Gruppe verschieden waren. Der Unterschied in der individuellen Reaktionsweise tritt dagegen besonders bei den 3 Kurven der ersten Gruppe im Vergleich mit den anderen hervor.

Abgesehen von den erwähnten Veränderungen hat die Durchleitung des elektrischen Stromes keinen nachweisbaren Einfluß auf die Gestaltung der Kurve; nur in einigen Fällen schien die anfangs





etwas unruhigere Linie nach Einleitung des Stromes etwas ruhiger, gleichmäßiger zu werden. Die Atemschwankungen und die „Traube-Heringschen Wellen", sowie die eventuelle Andeutung der Pulsschwankungen blieben unverändert.

## III. Kurven mit faradischem Strom.

Bei den Versuchen mit dem faradischen Strom wurde in 8 Fällen der positive Pol, in 13 Fällen der negative Pol (d. h. Anode resp. Kathode des Öffnungsstromes) mit dem Plethysmographenzylinder verbunden. Während sich nun diese beiden Schaltungen in ihrer Einwirkung auf die sensiblen Hautnerven insofern verschieden zeigen, als die Seite der Kathode aus dem empfundenen stärkeren Reiz jedesmal erkannt werden kann, sehen wir doch bei Betrachtung unserer Kurven, daß die Verschiedenheit der Schaltung für den Einfluß des faradischen Stromes auf die Blutverteilung nicht von Bedeutung ist.

Die Form der Kurve gestaltet sich in der weitaus größten Mehrzahl der Fälle folgendermaßen: Zuerst, vor Einleitung des elektrischen Stromes, verläuft die Kurve wieder annähernd horizontal oder mit leichter Steigung nach aufwärts. Unmittelbar nach Einsetzen des Stromes, welcher bei großem Rollenabstand eingeschaltet und dann durch schnelles Vorschieben der Sekundärspule auf die beabsichtigte Stärke gebracht wird, sinkt dann die Kurve ziemlich steil und tief herab, bis ca. $^1/_2$ Minute nach Stromschluß der tiefste Punkt erreicht ist. Dieses Abfallen ist durchschnittlich bedeutend stärker als bei Einwirkung des galvanischen Stromes. So beobachteten wir einmal eine Höhendifferenz von mehr als 9 cm (wobei der Schreibhebel unter den Rand der Trommel herabsank, so daß die ganze Differenz nicht zu messen war), entsprechend einer Volumverminderung des Armes um mehr als 14 ccm.

Auch das nun folgende Wiederansteigen der Kurve ist in verschiedenen Fällen ein viel schnelleres und sehr viel intensiveres, als wir es jemals unter der Einwirkung des galvanischen Stromes beobachtet haben. So wurde in 4 Fällen der Schreibhebel noch weit über den oberen Rand der Schreibtrommel emporgehoben. Auf der Kurve Nr. 36 ist, nach einem kurzen Abfall von 1,4 cm Höhe, eine Erhöhung von 8,7 cm — entsprechend einer Volumvermehrung des Armes von 13,6 ccm — noch nachzumessen; jedoch stieg dieselbe auch in diesem Falle noch bedeutend weiter. Dabei wurde



diese Steigerung durch den Einfluß des faradischen Stromes innerhalb von 2 Minuten zustande gebracht. — In anderen Fällen ist das Steigen der Kurve nicht so intensiv, und bei einer Anzahl der Versuche bleibt die Kurve dauernd unter der Anfangshöhe. Im ganzen wird — nach dem ersten plötzlichen Abfall — die Höhe zur Zeit des Stromschlusses in 10 Fällen schon während der Einwirkung des Stromes wieder erreicht und davon in 9 Fällen überschritten. Einmal wird die Anfangshöhe außerdem noch nach Aussetzen des Stromes erreicht und überschritten; in den übrigen 10 Fällen dagegen wird die Anfangshöhe weder während der Stromeinwirkung, noch nach Aufhören derselben erreicht.

Während wir den soeben beschriebenen, gewissermaßen „typischen" Verlauf auf 16 unserer Kurven finden, sehen wir bei nur 5 Versuchen (vergl. Nr. 42 und 43) unmittelbar nach Einschaltung des Stromes nicht ein Fallen, sondern ein plötzliches kurzes Ansteigen der Kurve bis zu 4 cm — entsprechend einer Volumvermehrung des Armes um 6,2 ccm. In 4 von diesen Fällen fiel dann die Kurve sofort wieder steil herab — bis unter die Anfangshöhe — und nur in einem Falle (Nr. 42) blieb sie auf einem höheren Niveau als zu Anfang stehen. Da bei allen Versuchen die Stromstärke ebenso wie die ganze Versuchsanordnung die gleiche war, müssen wir die zuletzt erwähnten Abweichungen von dem typischen Verlauf der Kurven auf eine verschiedene Reaktionsfähigkeit der Versuchspersonen der gleichen Stromstärke gegenüber zurückführen. Daß aber nicht allein bei verschiedenen Personen, sondern auch bei derselben Person zu verschiedenen Zeiten die Empfindlichkeit gegenüber dem faradischen Strome verschieden ist, ersehen wir daraus, daß von den 5 bei einer Person aufgenommenen Kurven (Nr. 34, 36, 40, 44, 45) 4 derselben ein untereinander ganz unähnliches Bild bieten.

Außer den erwähnten Unregelmäßigkeiten in der Wirkung des faradischen Stromes sowohl verschiedenen, wie derselben Versuchspersonen gegenüber, wie wir solche bei Einwirkung des galvanischen Stromes niemals beobachtet haben, finden wir einen weiteren Unterschied von dem letzteren in zahlreichen charakteristischen kurzen und steilen Schwankungen der Kurve unter dem Einfluß des faradischen Stromes, welche besonders deutlich in Nr. 42 zu erkennen sind, während vor der Einwirkung des Stromes und nach dem Aufhören desselben der Verlauf der Kurve ein viel ruhigerer und gleichmäßigerer ist.

## IV. Kurven bei willkürlichen Bewegungen.

Verschiedene Beobachtungen bei Anstellung der Versuche, welche erkennen ließen, daß durch willkürliche oder unwillkürliche Bewegungen der Finger im Plethysmographenzylinder der Schreibhebel jedesmal zu außerordentlich starken Exkursionen veranlaßt wurde, welche nicht bedingt sein konnten durch eine bloße Wellenbewegung der Wasserteilchen, legten den Gedanken nahe, auch den Einfluß willkürlicher Muskelkontraktionen auf die Zirkulationsverhältnisse vermittelst derselben Versuchsanordnung zu prüfen. Zu diesem Zweck wurde die Versuchsperson veranlaßt, bei leicht zur Faust geballter Hand, wobei die Fingerkuppen zuerst locker dem Handteller anlagen, in rhythmischer Folge — nach dem Ticken des Metronoms — die Finger gegen den Handteller anzupressen und wieder locker zu lassen. Bei dieser Bewegung wird gleichzeitig sowohl die Beugemuskulatur wie die Streckmuskulatur des Unterarmes innerviert, durch die Antagonistenwirkung aber eine gröbere räumliche Verschiebung verhindert.

Die Pausen zwischen den einzelnen Kontraktionen sind so gewählt, daß zuerst (Kurve 64 A) jede halbe Sekunde, und dann bei demselben Versuch (Kurve 64 B) jede ganze Sekunde Kontraktion und Pause abwechselt. Da die Schnelligkeit der Bewegungen bei diesem Tempo eine genaue Analyse der Kurvenbildung aber nicht zuläßt, habe ich später (vergl. Kurve 65 und 66) sowohl die Dauer der Kontraktionen wie der Pausen gleichmäßig auf 2—4 Sekunden verlängert. Hierbei ließ ich die Versuchsperson nach einem, während der angegebenen Zeit andauernden Anpressen der Finger mit dem Druck plötzlich aufhören, worauf dann ein ebenso lange dauerndes Ruhestadium eintrat — und so abwechselnd weiter. Zuletzt (auf Kurve 66) wurde an der mit „Tetanus" bezeichneten Stelle die willkürliche tetanische Kontraktion der Muskulatur auf ca. $1^1/_4$ Minute — ohne Pause — ausgedehnt.

Auf unseren Kurven bedeutet die Bezeichnung „I" den Beginn und „II" das Aufhören einer Serie von Kontraktionen, an der mit „Tetanus" bezeichneten Stelle den Beginn und das Aufhören der tetanischen Kontraktion.

Das Bild, welches uns diese Kurven bieten, ist ein ganz unerwartetes, überraschendes; jedoch werden wir durch das Resultat nicht nur befähigt, die mit der galvanischen und faradischen Elektrizität aufgenommenen Kurven zu deuten, sondern auch den Zwie-



spalt zu lösen, der, wie wir oben gesehen haben, zwischen den Physiologen noch besteht, hinsichtlich der Blutzirkulation im physiologisch tätigen (arbeitenden) Muskel.

Betrachten wir die Kurven in ihren einzelnen Teilen, so finden wir zuerst wieder die bekannte, leicht ansteigende Linie. Sobald nun die Muskelkontraktion beginnt (an der mit I bezeichneten Stelle), sinkt unmittelbar die Kurve steil herab. (Infolge des um eine Achse drehbaren Schreibhebels erscheint das Fallen desselben in Gestalt einer etwas zurückgebogenen Linie.) Beim Nachlassen der Kontraktion steigt ebenso unmittelbar die Kurve wieder senkrecht in die Höhe, bis die erneute Kontraktion ein erneutes plötzliches Abfallen bedingt. An der mit „Tetanus" bezeichneten Stelle sehen wir, daß während der ganzen Dauer der tetanischen Kontraktion die Kurve auf der niedrigen Höhe verbleibt, und daß nur eine ganz leichte Tendenz zur Steigung zu erkennen ist. An dieser Stelle sehen wir auch deutlich, daß ein gewisser „Minimalwert" der Blutfüllung des Armes (die ja durch die Kurve repräsentiert wird) vorhanden ist, der durch die Kontraktion nicht weiter erniedrigt werden kann. Dieser Minimalwert wird durch die erste Kontraktion einer Serie regelmäßig noch nicht erreicht, wohl aber manchmal bei der dritten oder vierten Kontraktion. Bei den letzten Kontraktionen einer Serie bleibt die Blutfüllung wieder über dem Minimalwert. Auf unseren Kurven prägt sich dieses Verhalten dadurch aus, daß bei den ersten und letzten Kontraktionen aller Serien die Kurve unten bei der Umkehr jedesmal einen spitzen Winkel bildet, während bei den mittleren Kontraktionen mit längerer Dauer (4 Sekunden) eine kurze, horizontal verlaufende Strecke der Kurve anzeigt, daß hier der Minimalwert erreicht war.

Ein auffallender Unterschied zeigt sich in der Gestaltung der Kurven je nach dem Tempo, in welchem die Muskelbewegungen aufeinander folgten. Während nämlich bei dem langsameren Tempo (Kurve 65 und 66) durch jede der 2—4 Sekunden andauernden Kontraktionen die Kurve wieder fast bis zur Minimalhöhe herabgedrückt wird, zeigt sich bei schnellerem Tempo (vergl. Kurve 64) ein schnelles Ansteigen schon während der Kontraktionen, welches um so intensiver und steiler erfolgt, je kürzer die Zwischenräume zwischen den Kontraktionen gewählt werden. Eine auffallende Ähnlichkeit zwischen der Gestaltung der Kurve 64 A und einigen unserer faradischen Kurven tritt dadurch unmittelbar zu Tage.





Beim Aufhören der Kontraktionen am Ende einer Serie steigt die Kurve plötzlich steil in die Höhe, und zwar regelmäßig höher, als der Stand am Anfang der Kontraktionsserie war. Auch hierbei ist die Differenz um so stärker, je schneller die Kontraktionen aufeinander folgen. So sehen wir nach dem Halbsekundentempo (auf Kurve 64) ebenso wie nach der tetanischen Kontraktion (auf Kurve 66) — da man ja den Tetanus als eine Folge von Einzelkontraktionen mit unendlich kleinen Intervallen definieren kann — ein Emporschnellen des Schreibhebels, über den oberen Rand der Schreibtrommel hinaus, so daß die höchste Erhebung nicht meßbar ist. Von dem erreichten Gipfel geht die Kurve sodann mit einigen Schwankungen gewöhnlich wieder zurück, bis annähernd zur Ausgangshöhe, auf der sie dann bis zum Beginn einer neuen Serie von Kontraktionen weiter verläuft. Was das absolute Maß der Schwankungen betrifft, so finden wir die höchste Einzeldifferenz bei der tetanischen Kontraktion mit einem Abfallen um 8,7 cm (entsprechend einer Volumverminderung um 13,6 ccm) und mit einem Steigen von mehr als 10,5 cm (entsprechend einer Volumvermehrung um mehr als 16,4 ccm).

Gehen wir nun dazu über, die **Ergebnisse unserer Untersuchungen** festzusetzen, so ersehen wir zunächst aus unsern ohne Elektrizität aufgenommenen Kurven, daß das Volumen des Unterarmes sich unter der Einwirkung des Wasserbades von indifferenter Temperatur langsam und stetig erweitert, was nach den oben angeführten Untersuchungen von O. Müller und anderen Autoren auf einer Erweiterung der Haut- und Muskelgefäße durch das Armbad beruht.

Um die Art der Einwirkung des galvanischen und faradischen Stromes aus unseren Kurven richtig ableiten zu können, wollen wir zuerst auf die Erklärung der Kurven bei willkürlichen Bewegungen näher eingehen. Der steile Abfall der Kurve bei Beginn der Muskelkontraktionen ist zweifellos bedingt durch ein mechanisches Auspressen der Muskelgefäße nach den größeren Venen hin, wodurch der Rückfluß des Blutes beschleunigt, der Zufluß dagegen zeitweilig gestaut wird. Daraus resultiert eine Volumverminderung des Armes, welche, wie unsere Kurve beim „Tetanus" zeigt, so lange anhält, als die Muskelkontraktion dauert. Aus derselben Kurve ersehen wir aber gleichzeitig aus dem leichten Ansteigen der Linie, daß schon während des Tetanus die Durchblutung des Muskels wieder anfängt stärker zu werden. Beim Aufhören einer Muskelkontraktion stürzt dann das Blut aus den



gestauten Arterien in die leeren Muskelgefäße hinein und verursacht dadurch das rapide Ansteigen des Volumens. — Der sich auf unseren Kurven zeigende fundamentale Unterschied in der Wirkung langsamer und schnell aufeinander folgender Kontraktionen ist so zu erklären, daß bei langsam aufeinander folgenden kräftigen und langdauernden Kontraktionen die Muskelgefäße jedesmal von neuem bis fast zur Minimalgrenze ausgepreßt werden und sich in den Pausen mehr oder weniger wieder füllen, während bei schnellen Kontraktionen der Wechsel zwischen Auspressen und Ansaugen ein schneller ist, wobei sich dann derselbe Effekt zeigt, wie bei einer Saug-Druckpumpe, welche die Flüssigkeit mit erhöhter Geschwindigkeit durch die Gefäße treibt. Ob nach dem ersten Auspressen der Gefäße eine Erhöhung der Gefäßfüllung durch die Pumpwirkung über den gewöhnlichen Stand hinaus stattfindet, hängt dabei von dem individuellen Gefäßzustande der betreffenden Person ab; jedenfalls scheint bei normalen Gefäßen eine Steigerung der Blutfüllung bei schnell aufeinander folgenden Kontraktionen die Regel zu sein.

Durch unsere Untersuchungen ist es nun auch gelungen, den Zusammenhang der oben angeführten physiologischen Untersuchungen über die Blutversorgung des arbeitenden Muskels klarzustellen und eine Beantwortung dieser Frage einwandfrei zu ermöglichen. Mit Ausnahme der Versuche Gaskells, der 1877 bei seinen mikroskopischen Untersuchungen zu einander widersprechenden Resultaten kam, lassen sich die sämtlichen angeführten Untersuchungen von einem gemeinsamen Gesichtspunkte aus erklären, wenn auch die früher aus denselben gezogenen Schlüsse nicht in jedem Falle aufrecht zu erhalten sind. Tschuewsky fand z. B. an der Arteria cruralis — wie oben erwähnt — während tetanisierender Reizung des Muskels: Abnahme des mittleren Stromvolumens, Abnahme der mittleren Blutgeschwindigkeit und Zunahme des mittleren Blutdrucks. Das erklärt sich durch die Rückstauung des Blutes in der Arterie während der Kontraktion, welche übrigens von Tschuewsky selbst schon konstatiert wurde, indem er bei seiner Stromuhrkurve beobachtete, daß „mit jeder Reizung des Ischiadikus ein Stillstand der Strombewegung eintritt, der bisweilen durch einen kurzdauernden Rückstrom des Blutes in der Arterie eingeleitet wird". — Burton-Opitz, welcher den Blutstrom in der Vena femoralis untersuchte, fand natürlich sowohl bei tetanisierender Reizung der Muskeln wie bei einzelnen







Reizen starke Vermehrung des Blutstromes während des Verkürzungsaktes, da eben die Muskelgefäße durch die Kontraktion nach den großen Venen hin ausgepreßt wurden.

Auch die anderen Beobachtungen dieser beiden Autoren decken sich, bei Berücksichtigung des untersuchten Blutgefäßes (Arterie resp. Vene), ganz genau mit den Ergebnissen unserer plethysmographischen Untersuchungen.

M. Kaufmann, der in Verbindung mit Chauveau an den Blutgefäßen des Musc. masseter des kauenden Pferdes nachgewiesen hatte, daß der Blutstrom im tätigen Muskel den des ruhenden um das vier- bis fünffache übertrifft, glaubte aus der Beobachtung, daß nach Beginn des Kauens der Druck in der Muskelarterie fällt und der in der Muskelvene steigt, auf eine Dilatation der intramuskulären Gefäße schließen zu müssen. Diese letztere Annahme läßt sich nach unseren Untersuchungen nicht aufrecht erhalten, vielmehr erklärt sich die Beobachtung von Kaufmann von selbst daraus, daß durch das Spiel der Muskelkontraktionen eine Saugwirkung auf die Arterien und eine Druckwirkung auf die Venen ausgeübt wird.

Ebenso ist die Schlußfolgerung Heilemanns richtig zu stellen, der zwar keine Erweiterung der Kapillaren, wohl aber eine Erweiterung der größeren Muskelgefäße fand, und diese letztere für die Ursache der auch von ihm konstatierten Beschleunigung der Blutzirkulation im faradisch gereizten Muskel ansprach. Diese Erweiterung größerer Muskelgefäße tritt auch nach unseren Untersuchungen ein, und zwar einerseits während der Zeit der Reaktion, d. h. wenn nach Aufhören der Muskelkontraktionen eine Steigerung der gesamten Blutfüllung über die ursprüngliche Höhe hinaus stattfindet; andererseits kann eine solche Erweiterung zeitweilig auch während der Kontraktionen eintreten, wenn durch die Kompression der Kapillaren der Blutgehalt der letzteren in die größeren Venen hineingepreßt und zugleich der Blutstrom in den zuführenden Arterien gestaut wird. Jedenfalls kann aber eine solche Erweiterung nicht die Ursache, sondern höchstens die Folge der schnelleren Blutbewegung sein, da die Erweiterung der größeren Gefäße im ganzen geringer ist als die Verengerung der Kapillaren, wie aus der Abnahme der Gesamtfüllung der Extremität während der Kontraktionen hervorgeht.

Was den Einfluß des galvanischen Stromes auf die Blutverteilung betrifft, so müssen wir nach unseren Erfahrungen



bei den willkürlichen Bewegungen unbedingt annehmen, daß das plötzliche Sinken der Kurve bei Schließung und Öffnung des Stromes dadurch hervorgerufen wird, daß durch Auslösung von Muskelkontraktionen eine Kompression der Muskelgefäße und damit eine Herabsetzung des Armvolumens zustande gebracht wird. Diese Muskelkontraktionen entsprechen den Öffnungs- und Schließungszuckungen und wir können sogar das Pflügersche Zuckungsgesetz dabei auf unseren Kurven nachweisen, insofern, als wir regelmäßig ein tieferes Sinken der Blutfüllung bei Schließung des Stromes wahrnehmen, als bei Öffnung desselben.

Während nun die genannten Veränderungen nur auf die angeregten Muskelkontraktionen zurückzuführen sind, und nicht etwa auf eine Wirkung der Vasomotoren, da diese nicht so unmittelbar auf einen Reiz reagieren, so werden wir doch wohl den Grund für das längere Anhalten der Volumverminderung, sowie für die größere Gleichmäßigkeit der Gefäßfüllung, die aus dem Glatterwerden der Kurve bei verschiedenen Versuchen ersichtlich ist, in einer Steigerung des Gefäßtonus durch den galvanischen Strom während seiner Dauer suchen müssen. Diese Annahme befindet sich in Übereinstimmung mit der von den Physiologen schon längst konstatierten Tatsache, daß das Du Bois-Reymondsche Fundamentalgesetz der elektrischen Erregung („Der elektrische Strom wirkt nicht durch seine Dauer, sondern nur durch seine Schwankungen erregend auf den Nerven") in Bezug auf die Erregung der Vasomotoren eine Ausnahme erleidet.

Was nun die von Schnée behauptete und von Zikel angeblich bewiesene „Kataphorie" des galvanischen Stromes betrifft, unter welcher Bezeichnung die genannten Autoren eine Verschiebung unzerlegter Flüssigkeitsmoleküle in der Richtung dieses Stromes verstehen, wodurch die Möglichkeit einer willkürlichen Steigerung oder Herabsetzung des Blutdruckes und der Geschwindigkeit des Blutstromes gegeben sein soll, so läßt sich aus unseren Versuchen der unumstößliche Beweis entnehmen, daß diese Wirkung des galvanischen Stromes im lebenden Organismus nicht vorhanden ist, oder doch wenigstens gegenüber den physiologischen Wirkungen der galvanischen Elektrizität auf die Muskeln und Nerven so stark zurücktritt, daß sie durch die für solche Forschungen ausschlaggebende Methode der plethysmographischen Untersuchung nicht mehr nachgewiesen werden kann.

Wie ich im vorhergehenden, nach der Besprechung der Zikel-



schen Untersuchungen, schon hervorgehoben habe, müßte doch beim Bestehen einer „Kataphorie" — in dem angegebenen Sinne des Wortes — bei Kathodenschaltung des im Plethysmographenzylinder befindlichen Unterarmes (also bei einer Durchströmung des Armes von der Schulter nach der Hand zu) eine Volumvermehrung und bei umgekehrter Anordnung eine Volumverminderung im Unterarm eintreten. Die Betrachtung unserer „galvanischen Kurven" zeigt uns, daß solche Wirkung nicht im geringsten vorhanden, und demnach diese Hypothese unzutreffend ist.

Dagegen erlauben uns unsere Versuche keine Schlußfolgerung bezüglich der von Frankenhäuser und Leduc nachgewiesenen „Ionenwanderung", welche ja von der Zikelschen „Kataphorie" prinzipiell verschieden ist.

Während wir somit der Kenntnis von den Wirkungen des galvanischen Stromes mehr auf dem indirekten Wege negativer Schlußfolgerung näher gekommen sind, und für die Erklärung der therapeutischen Wirksamkeit dieses Stromes außer der Erregung von Muskelkontraktionen und Beeinflussung der Vasomotoren nach den Ausführungen von Mann noch die erregbarkeitsverändernde Wirkung des galvanischen Stromes (Katelektrotonus — Anelektrotonus, Bahnung und Hemmung) und nach Frankenhäuser und Leduc die Ionentheorie heranziehen müssen, bieten uns unsere Versuche zur Erklärung der Wirkung des faradischen Stromes die wertvollsten Handhaben. Wiederum ist es der Vergleich mit den Wirkungen der willkürlichen Muskelkontraktionen, welche eine eindeutige Auslegung unserer faradischen Kurven ermöglichen. Direkt ins Auge springend ist ja, wie schon erwähnt, die Ähnlichkeit der Wirkung des faradischen Stromes, wie wir sie besonders auf den Kurven 36, 37, 62, 63, sowie in verschiedenen anderen Fällen beobachten, mit den Wirkungen der willkürlichen Bewegungen, wie sie auf Kurve 64 aufgezeichnet sind. Ebenso erinnert die Bildung der Kurve 42, die mit sehr steilen kurzen Schwankungen in fast horizontaler Richtung verläuft, an die Form der Kurven 65 und 66, welche bei langsamer aufeinander folgenden willkürlichen Kontraktionen aufgenommen sind. Der Grund für solches Verhalten liegt auf der Hand; haben wir doch in allen diesen Fällen eine Reihe von Muskelkontraktionen, die nur dadurch untereinander verschieden sind, daß die durch Willensimpulse ausgelösten Bewegungen intensiver sind und in verhältnismäßig längeren Intervallen aufeinander folgen, während die durch den faradischen



Strom hervorgerufenen Muskelkontraktionen mehr fibrilläre Zuckungen darstellen, deren Reihenfolge eine außerordentlich schnelle ist.

In beiden Fällen wird nun — und das ist für die therapeutische Anwendung des faradischen Stromes das wesentliche — durch die Wirkung der Muskeltätigkeit nach Art einer Saug-Druckpumpe nicht allein der Blutwechsel in dem Gebiete der tätigen Muskulatur, sondern zugleich auch der gesamte Blutkreislauf erleichtert und beschleunigt.

Diese Mitarbeit der Muskulatur an der Überwindung der dem Blutkreislauf entgegenstehenden Widerstände hat gleichzeitig eine Entlastung des Herzens zur Folge, welches dadurch in den Stand gesetzt wird, sich ausgiebiger und kräftiger zusammenzuziehen und infolgedessen sogar eine etwa bestehende Dilatation zur Rückbildung zu bringen. Die von fast sämtlichen Beobachtern konstatierte günstige Einwirkung von faradischen bezw. Wechselstrombädern bei Herzerkrankungen läßt sich hierdurch ungezwungen erklären.

In gleicher Weise erklärt sich auch die dem faradischen Strome stets nachgerühmte „erfrischende“ und „belebende“ Wirkung durch die, aus der Beschleunigung des Blutkreislaufes resultierende stärkere Durchblutung und bessere Ernährung des Zentralnervensystems.

Auch für die Fortschaffung pathologischer Stoffwechselprodukte setzt die Beseitigung eventueller Kreislaufstörungen günstigere Bedingungen.

Ob die absolute Größe der Blutfüllung in dem vom faradischen Strom durchflossenen Gebiete im Sinne einer Steigerung beeinflußt wird, oder ob sie auf dem gleichen oder etwas niederen Niveau als bei Beginn der elektrischen Prozedur stehen bleibt, ist für den therapeutischen Erfolg nicht von so wesentlicher Bedeutung.

Die Bedeutung der faradischen Ströme für die Therapie wird auch noch dadurch erhöht, daß, wie wir oben ausführlicher geschildert haben, nach den Untersuchungen von Mann (l. c.) auch den faradischen Strömen eine erregbarkeits-umstimmende Wirkung zukommt, insofern als durch eine regelmäßige Faradisation nicht nur eine vorübergehende, sondern eine dauernde Erregbarkeitssteigerung der behandelten Muskeln hervorgerufen werden kann. Diese Tatsache ist von besonderer Bedeutung für die Behandlung von Lähmungen, da die Steigerung der Erregbarkeit

der Muskulatur sich auf alle adäquaten Reize erstreckt, und somit eine dauernde Besserung auch der willkürlichen Beweglichkeit zur Folge hat.

Des weitern haben wir schon oben gesehen, daß durch die Erregung von Kontraktionen eine passive Gymnastik einzelner Muskelgruppen ermöglicht wird, wodurch bei vorübergehender Lähmung oder längerer Ruhigstellung der Muskulatur einer Atrophie derselben vorgebeugt werden kann. (Fortsetzung folgt.)

---

# Referate.

## Referate aus dem Gebiete der Elektrologie.

**Mann, Ludwig** (Breslau). Über Schwindel und Gleichgewichtsstörungen nach Commotio cerebri und ihren Nachweis durch eine galvanische Reaktion. Medizinische Klinik 1907. Nr. 20 u. 21.

Die Arbeit enthält das Ergebnis von Untersuchungen über die galvanische Reaktion des Vestibularapparates, die zum Teil an dem Material der Breslauer Universitätsohrenpoliklinik (Prof. Hinsberg) und mit Unterstützung eines Assistenten dieser Klinik, Herrn Dr. med. Adolf Fischer, angestellt worden sind. Bekanntlich besteht die „galvanische Ohrreaktion" oder der „galvanische Schwindel" darin, daß bei Leitung eines galvanischen Stromes quer durch die Ohrgegend (Applikation von mittelgroßen Elektroden, am besten vor dem Tragus beiderseits) der Patient bei Schließung des Stromes eine Neigung des Kopfes und des Körpers nach der Seite der Anode zeigt. Gleichzeitig tritt, in vielen Fällen erst bei etwas stärkerem Strom, ein lebhafter Nystagmus bei seitlicher Wendung der Bulbi auf, und zwar überwiegend dann, wenn der Blick nach der Kathodenseite gerichtet wird. Babinski hat nun kürzlich eine Abänderung dieser normalen Reaktion beschrieben, welche bei den Franzosen unter dem Namen „Phénomène auriculaire de Babinski" bekannt ist, bei uns aber noch wenig beachtet worden ist. Dieselbe besteht darin, daß bei einseitigen Ohraffektionen das Umsinken der Versuchsperson nicht nach der jeweiligen Anodenseite auftritt, sondern jedesmal nach der Seite des kranken Ohres gerichtet ist, ganz gleich, ob dieses mit der Anode oder mit der Kathode armiert ist. Babinski vermißte diese abnorme Reaktion in 13 Fällen von einseitiger Ohrerkrankung nur dreimal, und zwar waren seine Fälle teils Erkrankungen des Mittelohres, teils solche des inneren Ohres. In einigen Fällen war





die Babinskische Reaktion nicht ganz ausgeprägt, sondern zeigte eine Art von Übergangsform in der Weise, daß die Neigung zwar noch nach dem normalen Typus, also nach der Anodenseite auftrat, aber stärker ausgesprochen war, wenn sich die Anode auf der kranken Seite befand.

In zwei auf Babinskis Veranlassung verfaßten Dissertationen von Cros und Napieralsky wurden diese Untersuchungen fortgesetzt. Es ergab sich im wesentlichen dasselbe Resultat, d. h. die Babinskische Reaktion wurde in den allermeisten Fällen von einseitiger Ohraffektion konstatiert ganz unabhängig davon, ob die Erkrankung im inneren oder Mittelohr lokalisiert war.

Neuerdings, nach Erscheinen meiner Arbeit, finde ich in der französischen Literatur (Arch. d'electr. med. 10. VI. 07) ein Referat über eine Arbeit von Allard, in welcher der Satz aufgestellt wird, daß die Babinskische Reaktion, also die stets nach der kranken Seite gerichtete Neigung nur bei Läsionen des inneren Ohres zur Beobachtung komme, und daß man dadurch die organisch begründete einseitige Taubheit von der hysterischen Taubheit unterscheiden könne.

Ich selbst ging bei meinen Untersuchungen von Beobachtungen aus, die ich in Fällen von Commotio cerebri gemacht hatte. Bei diesen waren mir sehr häufig Gleichgewichtsstörungen aufgefallen, die in ihrem Charakter (Taumeln nach einer bestimmten Richtung usw.) ganz denjenigen ähnelten, welche bei organischen Affektionen des inneren Ohres, genauer gesagt, des Vestibularanteiles des Labyrinthes zur Beobachtung kommen. In diesen Fällen, in denen die Frage der Simulation oft in erschwerender Weise mit hineinspielt, schien es von besonderer Wichtigkeit, zu untersuchen, ob nicht durch die galvanische Reaktion ein objektives Kriterium für eine tatsächliche Affektion des inneren Ohres gefunden werden könnte. Zwar gibt uns die funktionelle Gehörprüfung in manchen derartigen Fällen Aufschluß, indem sich bisweilen Hörstörungen von deutlich labyrinthärem Charakter finden. In solchen Fällen werden wir natürlich nicht im Zweifel sein, auch das Vorhandensein von Gleichgewichtsstörungen auf eine Läsion des inneren Ohres zu beziehen. Es weisen aber manche Erfahrungen, die hier nicht näher angeführt werden können, darauf hin, daß Erkrankungen, resp. Verletzungen des inneren Ohres bei intaktem Hörvermögen, also Erkrankungen des Gleichgewichtsorganes des inneren Ohres (des Vestibularapparates) ohne solche des Hörorganes (Cochlearapparates) möglich sind. In diesen Fällen, in denen uns die funktionelle Hörprüfung im Stich läßt, würde die Möglichkeit des Nachweises einer Labyrinthläsion durch die galvanische Reaktion von besonderer diagnostischer Bedeutung sein.

Meinen Untersuchungen liegen 77 Fälle zugrunde, zu denen seit dem Erscheinen der oben zitierten Arbeit noch eine sehr große weitere Zahl hinzugekommen ist. Diese Untersuchungen haben zu folgendem Ergebnis geführt: 1. Die Kranken mit unkomplizierter einseitiger Erkrankung des äußeren und des Mittelohres verhalten sich mit ganz verschwindenden Ausnahmen genau so, wie normale Personen, d. h. die Neigung tritt stets nach der Anodenseite auf. Ich muß dies mit aller Bestimmtheit gegenüber Babinski selbst, Cros und Napie-

ralski konstatieren. Ich kann ferner hinzufügen, daß die Reaktion bei gesunden Personen ebenso wie bei den erwähnten Kranken ein durchaus konstantes, typisches Phänomen vorstellt und so gut wie stets zur Darstellung gebracht werden kann. Es gibt allerdings vereinzelte Personen, die so ungeschickt oder ängstlich sind, daß sie durch allerhand unzweckmäßige Bewegungen eine sichere Beobachtung der Seitenneigung unmöglich machen, es gibt auch vereinzelte, welche durch sehr feste Haltung jede Neigung des Körpers ausschalten. Bei diesen Fällen habe ich natürlich der Vorsicht halber bei gewissen Stromstärken mit den Versuchen aufgehört und auf die Darstellung der Reaktion verzichtet. Man kann also sagen, daß in sehr vereinzelten Fällen die Reaktion bei den verwendbaren Stromstärken nicht auslösbar ist. In der ganz überwiegenden Zahl der Fälle ist sie aber vorhanden und zeigt stets den regelrechten Typus der Anodenrichtung. Abweichungen davon, etwa Neigung nach der Kathode oder einseitige Richtung kamen bei Gesunden niemals vor. Die typische galvanische Ohrreaktion kann also als ein konstantes, normales Phänomen bezeichnet werden. 2. Wo die Babinskische Reaktion festgestellt wurde, ließ in der ganz überwiegenden Zahl der Fälle otologisch sich eine Affektion des inneren Ohres feststellen. Umgekehrt darf aber nicht gesagt werden, daß alle inneren Ohraffektionen die Babinskische Reaktion zeigen, vielmehr fanden sich viele Fälle von Hörstörung, besonders die professionelle nervöse Schwerhörigkeit, wo trotz otologisch diagnostizierter Erkrankung des inneren Ohres die galvanische Reaktion normal war. Jedoch wies alles, insbesondere das Fehlen der objektiven Schwindelerscheinungen und Gleichgewichtsstörungen darauf hin, daß in diesen Fällen nur der eigentlich akustische Anteil des Labyrinthes, der Cochlearapparat erkrankt war, während der Vestibularapparat intakt war. Meine Untersuchungen führen mich also zu der Auffassung, daß die Babinskische Reaktion ein wichtiges diagnostisches Zeichen für eine Erkrankung des Vestibularanteils des Labyrinthes, also des Gleichgewichtsapparates darstellt. Diese kann von einer Affektion des akustischen Apparates begleitet, also durch die Hörprüfung nachweisbar sein, jedoch können Hörstörungen besonders in traumatischen Fällen auch fehlen. In diesen Fällen würde also die Babinskische Reaktion ganz besonders wichtig für die Diagnose sein. In diese Auffassung fügen sich auch die wenigen Ausnahmen, die ich gefunden habe, im großen und ganzen ein. In einigen wenigen Fällen wurde nämlich die Babinskische Reaktion gefunden, wo otologisch eine Erkrankung des Mittelohres oder normales Gehör festgestellt wurde. In diesen Fällen war jedoch aus verschiedenen anamnestischen und anderen Momenten zum mindesten eine zeitweilige Mitbeteiligung des Vestibularapparates wahrscheinlich.

Was nun die doppelseitigen Fälle anbetrifft, so konnte ich in einem aus früher Jugend stammenden Falle von vollständigem Fehlen des Labyrinthes, wie es auch schon von anderer Seite geschehen ist, einen vollständigen Verlust der Ohrreaktion konstatieren. Bei leichteren beiderseitigen Schädigungen des Vestibularapparates, besonders traumatischen, fand sich eine Neigung nach der überwiegend erkrankten Seite oder eine



Abänderung der Neigungsrichtung nach hinten oder vorn mit einer leichten seitlichen Komponente nach der Seite des überwiegend erkrankten Ohres. Die zur Auslösung der Reaktion notwendige Stromstärke liegt bei Normalen durchschnittlich bei 1—5 MA. Meine Erfahrungen stehen darin vollkommen mit den Angaben Allards in der oben erwähnten Arbeit in Übereinstimmung. Ich möchte jedoch nicht wie Allard behaupten, daß das Auftreten der Reaktion bei höheren Stromstärken, wie 5 MA., als pathologisch anzusehen sei, vielmehr habe ich einige Fälle gefunden, die erst bei 10 MA und darüber reagierten, ohne daß irgend ein Hinweis auf einen krankhaften Zustand gefunden werden konnte. Aus der Herabsetzung der galvanischen Anspruchsfähigkeit wird man also keine diagnostischen Schlüsse ziehen können. (Allard will daraus doppelseitige Ohraffektionen diagnostizieren.) Dagegen scheint mir die Steigerung der Erregbarkeit in der Weise etwa, daß die Reaktion schon bei $^1/_2$—1 MA sehr deutlich hervortritt, bis zu einem gewissen Grade charakteristisch zu sein für Fälle von Commotio cerebri. Bei sehr vielen derartigen Kranken habe ich ungewöhnlich leichte Auslösbarkeit der Reaktion beobachtet; ganz besonders beachtenswert war dabei auch das außerordentlich lebhafte Auftreten von unangenehmen Begleiterscheinungen, Übelkeit bis zum Erbrechen, kalter Schweiß, kleiner kaum fühlbarer Puls, außerordentlich heftiges Schwindelgefühl, allgemeine Schwäche. Diese Erscheinungen treten bekanntlich auch in mehr oder minder starker Ausprägung bei anderen Personen auf, in solcher Intensität und bei so geringen Stromstärken wie bei Fällen mit Commotio cerebri habe ich sie jedoch sonst nie beobachtet.

Hierbei möchte ich noch bemerken, daß ich eine diagnostische Angabe, die ich in einer Publikation Babinskis und auch bei Allard finde, nämlich die, daß bei Steigerung des intracraniellen Druckes bei Hirntumoren und dergl. die galvanische Reaktion ausbleibt, nach meinen Beobachtungen nicht bestätigen kann. Ich habe mehrere Fälle von Hirntumor mit Stauungspapille untersucht und in denselben normale, leicht auslösbare Ohrreaktion gefunden.

Schließlich sei hier noch erwähnt, daß ich auch die galvanische Reaktion des eigentlichen akustischen Apparates, die bekannte galvanische Klangreaktion in den Bereich meiner Untersuchungen gezogen habe. Es ging mir hierbei wie vielen anderen Untersuchern, daß die Reaktion bei den anwendbaren Stromstärken sehr oft nicht zur Darstellung gebracht werden konnte, daß auch die Angaben der Patienten wegen mangelnder Aufmerksamkeit vielfach widersprechend waren. Die Fälle, wo die Reaktion bei geringen Stromstärken deutlich ausgelöst wurde, waren wieder Erkrankungen des inneren Ohres. Bei Vorhandensein von einseitigen Ohrgeräuschen habe ich vielfach eine Modifikation der Methode angewendet, in der Weise, daß ich nicht Öffnungen und Schließungen des Stromes machte, sondern den Strom stabil mit Ein- und Anschleichen auf das Ohr einwirken ließ. Dabei ergab sich, daß jedesmal bei Applikation der Anode das Geräusch prompt verschwand, bei der Kathode aber als verstärkt angegeben wurde. Bei Armierung des gesunden Ohres trat eine „paradoxe" Wirkung hervor, indem die



Kathode beruhigend, die Anode verstärkend auf das Geräusch einwirkte. Dieses Verfahren eignet sich oft sehr gut, um besonders in traumatischen Fällen das tatsächliche Vorhandensein von Ohrgeräuschen nachzuweisen, die absolut prompten Angaben der Patienten bei verschieden modifizierten Versuchen sind dabei durchaus überzeugend. Also auch an dem eigentlichen akustischen Apparat dürfte die galvanische Reaktion in manchen Fällen diagnostisch zu verwerten sein, freilich hat die erstbesprochene Reaktion des Vestibularapparates den Vorzug der vollkommenen Unabhängigkeit von der Aufmerksamkeit und dem guten Willen der Patienten vor der zuletzt erwähnten voraus. Mann (Breslau).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgenkunde.

**Deutschländer.** Beiträge zur Frakturbehandlung. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. XI, Heft 2.

Bei einer Reihe mit funktioneller Übungstherapie behandelten Knochenbrüchen konnte Verfasser durch Röntgenaufnahmen feststellen, daß die Heilungsprozesse durch diese Therapie nicht nur in keiner Weise geschädigt, sondern im Gegenteil wesentlich gefördert werden. Vor allem fällt auf, daß der reichlich entwickelte Callus besonders in der Nähe und innerhalb der Gelenke stets so abgeschliffen ist, daß mechanische Funktionsstörungen daraus nicht resultieren. Desgleichen hat Verfasser durch Röntgenaufnahmen kontrollierte gute Erfolge erzielt durch Stauungsbehandlung und kombinierte Stauungs- nnd Übungstherapie. In Bezug auf die Anwendung der Stauung ist zu bemerken, daß man in den ersten Tagen der Fraktur mit starker Schwellung eine verhältnismäßig geringe Stauung anwendet und intermittierend staut, 2—3 stündige Stauung und ebenso lange Pause; je mehr die Schwellung schwindet, desto länger, 18—24 Stunden, bleibt die Stauungsbinde liegen. „Die Stauungshyperämie," so schließt Verfasser, „ist ein Mittel, das wie kein zweites geeignet ist, die Heilungsvorgänge einer Fraktur zu befördern. Eine ganz besondere Rolle dürfte ihr bei Behandlung komplizierter und infizierter Frakturen zukommen," namentlich auch im Sinne der Infektionsbekämpfung. „In Verbindung mit der funktionellen Übungstherapie, deren Wirkungen erzeugt und wesentlich befördert werden, stellt die Stauungsbehandlung ein Verfahren dar, das an Leistungsfähigkeit alle bisherigen Methoden übertrifft und das einer recht umfassenden Prüfung unterzogen zu werden verdient." H. Schlecht (Breslau).

**Martel, H.** La radioscopie et la radiographie appliquées à l'inspection des viandes tuberculeux. Vortrag, gehalten am 10. u. 17. Juni 07 in der Pariser Académie des sciences. Ref. in La presse médicale 1907, Nr. 50. 22. Juni.

Verfasser empfiehlt die Anwendung der Röntgenstrahlen bei der Fleischbeschau. Die tuberkulösen Knoten beim Rind und Schwein enthalten Kalksalze und sind auf diese Weise röntgographisch leicht von den entsprechenden gesunden Organen zu unterscheiden. Wiens (Breslau).



**Bouchacourt.** Radiopelvimetrie d'un bassin oblique ovalaire de Noegele après une opération clsarienne, justification de l'intervention. Vortrag, gehalten am 20. Juni 07 in der Société d'obstétrique de Paris. Ref. in La presse médicale 1907. Nr. 51. 26. Juni.

Das Mißverhältnis zwischen den Dimensionen des Beckeneinganges und dem Durchmesser des kindlichen Kopfes war im vorliegenden Fall ein so großes, daß eine Extraktion mit der Zange nicht gut möglich gewesen wäre. Die Operation ist also gerechtfertigt gewesen. Verfasser gibt eine Zusammenfassung über den heutigen Stand der Röntgologie in der Geburtshilfe; speziell bei kurz vor der Entbindung stehenden Frauen ist die Radiopelvimetrie empfehlenswert, da es meist gelingt, die Umrisse des kindlichen Kopfes auf der Röntgenplatte einigermaßen deutlich zur Darstellung zu bringen. Wiens (Breslau).

**Gouilloud & Arcelin.** Nouveau dispositif pour la radiographie des organes abdominaux. Photographie de pièces anatomiques en couleur au moyen des nouvelles plaques Lumière. Demonstration in der Société de chirurgie in Lyon am 13. Juni 1907. Ref. in La presse médicale 1907. Nr. 52. 29. Juni.

Demonstration von Röntgenphotographien der Nieren. Mittels eines Kautschukluftkissens wird die Niere von hinten nach vorn gedrängt und immobilisiert. Durch einen Zylinder werden die Strahlen über dem zu photographierenden Organe kondensiert.

Demonstration farbiger Photographien einer tuberkulösen Niere nach dem „Verfahren Lumière". Wiens (Breslau).

**Béclère.** Etat actuel de la radiothérapie. Vortrag, gehalten in der Société de l'internat des hopitaux de Paris am 27. Juni 1907. Ref. in La presse médicale 1907. Nr. 53. 3. Juli.

Zusammenfassendes Referat über die gegenwärtigen Leistungen der Röntgentherapie. Etwas optimistisch. Wiens (Breslau).

**Maragliano.** Radiothérapie et paludisme. Congrès pour l'avancement des Sciences. Caducée 1906. Nr. 17. Referat von Otto (Hamburg) im Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene 1907. Nr. 14.

Verfasser hat nur drei Fälle (2 Quotidiana, 1 Tertiana) behandelt. Zwei Fälle scheinbar gut beeinflußt, der dritte ohne Resultat.

Wiens (Breslau).

**Fraenkel.** Lage- und Maßbestimmungen durch Röntgenstrahlen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen Bd. XI, Heft 2.

Angabe einer Methode, die Lage eines Fremdkörpers durch Röntgenstrahlen mathematisch zu bestimmen. Die Arbeit eignet sich nicht zu kurzem Referat und müssen Interessenten auf die Arbeit selbst verwiesen werden. H. Schlecht (Breslau).



## Referate aus dem Gebiete der Röntgendiagnostik.

**Schwarz.** Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Ammoniumoxalat-Sublimatlösung das Fällungsradiometer.

Ammoniumoxalat-Sublimatlösung wird durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen unter Abscheidung von Kohlensäure und Kalomel zersetzt. Zunächst erfolgt ein Latenzstadium, die Flüssigkeit bleibt klar, bis dieselbe mit Kalomel gesättigt ist, alsdann beginnt sich dieselbe zu trüben. Hat sich die Lösung mit Kohlensäure saturiert, so wird die Kalomelausscheidung rasch reichlicher. Die Sensibilität der Flüssigkeit steigt also mit dem Gehalt an Kohlensäure. Diese Röntgenreaktion der Ammoniumoxalat-Sublimatmischung wird vom Verfasser zur Konstruktion eines Fällungsradiometers verwandt. Die beim Fällungsradiometer angewandte Mischung ist auf eine bestimmte Empfindlichkeit eingestellt und wird mit Kalomelogen I bezeichnet.

Es besteht ein Parallelismus zwischen der Wirkung der X-Strahlen auf das Kalomelogen und auf lebendes menschliches Gewebe. Diejenigen Mengen Röntgenlichtes, die biologisch ohne Effekt sind, verändern auch das Kalomelogen nicht. Bei fortgesetzter Bestrahlung trübt sich das Kalomelogen. In gleichem Verhältnis, als das verabreichte Strahlenquantum und die zu erwartende physiologische Wirkung wächst, wächst auch der Grad der Trübung. Letztere bildet daher ein Röntgenlichtmaß. 4 ccm Kalomelogen werden in einer Glasprouvette mit Paragummikappe, der „Prüfzellen“ mittels eines Prüfzellenträgers in halber Focusdistanz fixiert, so daß die für X-Strahlen durchlässige Gummikappe den tiefsten Teil einnimmt und also die Meßflüssigkeit enthält.

Zur Messung wird von 5 zu 5 Minuten die Bestrahlung unterbrochen. Zur Bestimmung des Trübungsgrades bedient man sich Teströhrchen, welche Vergleichsflüssigkeit enthalten (Grad $1 = 1\frac{1}{2}$, $2 = 3$, $3 = 5$ H, d. i. Holzknechtsche Einheit). Diejenige Röntgenlichtmenge, die nötig ist, um das wasserklare Kalomelogen in Trübung I überzuführen, ist eine konstante Einheit, die als Kalom bezeichnet wird. Ein Kalom entspricht $1\frac{1}{2}$ H des Holzknechtschen Chromoradiometers.

Als besondere Eigenschaften des Fällungsradiometers führt Verfasser an:

1. Es ist ein direktes offenes Dosimeter.
2. Es ist unbeeinflußbar durch Temperatur und andere störende Faktoren.
3. Es beseitigt das kolorimetrische Prinzip.

H. Schlecht (Breslau).

**Lotze.** Mitteilungen über ein Verfahren zur Bestimmung der Dichtigkeit des Lungengewebes mittels Röntgenstrahlen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. XI, Heft 2.

Ein analog den bisher gebräuchlichen Skiametern konstruierter Apparat. Derselbe besteht aus einem 11 cm langen Messingrohr in Trichterform, dessen Durchmesser sich von 1,8—9 cm erweitert. Die Spitze



des Trichters wird durch eine 2 mm dicke Bleischeibe abgeschlossen, die drei kreisrunde, 8,5 mm weite Löcher aufweist. Platinbleche von 0,015, 0,04 und 0,08 mm Dicke sind dahinter aufgelötet. Ein der Größe der Bleischeibe entsprechender Bariumplatincyanürschirm liegt auf der Skala.

Lufthaltiges Lungengewebe läßt die Skala des Dichtigkeitsmessers vollkommen unbeeinflußt, während atelektalisches und infiltriertes Lungengewebe die Helligkeit des zweiten Skalakreises herabsetzt. Bei Untersuchungen an Patienten wurden stets symmetrische Stellen beider Lungen verglichen. Die Resultate sind folgende:

In der größten Zahl der Fälle entsprechen die mit dem Dichtigkeitsmesser erhobenen Befunde den durch die physikalische und radioskopische Untersuchung festgestellten Gewebsveränderungen. Bei absoluten Dämpfungsbezirken verschwinden die Lichtkreise auf der Skala vollständig, bei mehr oder weniger intensiver Verdichtung des Lungengewebes zeigt auch die Skala entsprechende Herabsetzung der Fluoreszenz. Aber auch in Fällen, bei denen nur geringe Auskultations- und Perkussionserscheinungen vorhanden waren, konnten mittels des Apparates Dichtigkeitsdifferenzen festgestellt werden und dürfte deshalb das Verfahren gerade für derartige Fälle von Vorteil sein. Über die Möglichkeit der Übertragung der Dichtigkeitsunterschiede auf photographischem Wege auf Platten sind die Versuche noch nicht abgeschlossen. H. Schlecht (Breslau).

**Jansen.** Über Gewebssterilisation und Gewebsreaktion bei Finsens Lichtbehandlung. Zieglers Beiträge, Bd. 41, Heft 2, 1907, S. 277—347.

Die Fähigkeit des Behandlungslichtes, tuberkulöses Gewebe direkt zu desinfizieren, ist außerordentlich gering, indem es in einer einstündigen Sitzung höchstens eine 0,2 mm dicke tuberkulöse Gewebsschicht sterilisieren kann. Etwas bedeutender ist seine Fähigkeit, tierische Gewebszellen abzutöten, gleichviel ob sie frei sind oder sich im Organismus befinden. Bei einstündiger Bestrahlung werden Zellen epithelialer Natur bis zu 0,5 mm Tiefe von der Oberfläche getötet. Bindegewebszellen scheinen widerstandsfähiger und die Intercellularsubstanz (Kollagen, Knorpel) gar nicht zu beeinflussen zu sein. Die vom Lichte getöteten Zellen bieten keine charakteristischen Absterbephänomene, speziell enthalten sie kein Fett; in den Fällen, wo sie in oder auf einem gefäßhaltigen Gewebe sitzen, enthalten sie häufig Vakuolen. Diese sind sicherlich dem die Lichtwirkung begleitenden Ödem zuzuschreiben.

Die Lichtbehandlung ruft in allen gefäßhaltigen Geweben, gleichviel ob sie normal oder pathologisch sind, eine heftig serös-hämorrhagische Entzündung hervor; besonders hervortretend ist eine sehr bedeutende arterielle Fluxion und Gefäßerweiterung, Thrombosierung der oberflächlichsten Gefäße, sowie ein sehr starkes Ödem des Gewebes. Die Entzündung endet mit einer sehr lebhaften, zum Teil hyperthrophierenden Bindegewebsbildung. Diese geht von den in der Tiefe und in der Peripherie der belichteten Partie vorhandenen ungeschädigten Bindegewebszellen aus. Sie ist eine einfache

Entzündungsreaktion. Somit ist die Finsenbehandlung nicht als eine ausschließlich desinfizierende, sondern als eine Ätzwirkung aufzufassen.

Kompression erhöht die Tiefenwirkung des Lichtes. Die histologischen Wirkungen sind fast ausschließlich den ultravioletten Strahlen zuzuschreiben.

H. Ziesché (Breslau).

**Béclère** et **Morax.** Un nouveau précédé de localisation des corps étrangers métalliques intra-oculaires: la stéréoradiographie avec repères cornéens. Vortrag, gehalten in der Pariser Académie de médecine. Referat in La presse médicale, Nr. 47, 1907, 12. Juni.

Das Verfahren beruht darauf, eine stereoskopische Röntgenaufnahme des erkrankten Auges zu machen, nachdem man auf dem kokainisierten Bulbus einen kleinen Metallring angebracht hat, der die Cornea einrahmt. Dieser Ring enthält eine Anzahl Markierungen, von denen eine dem vertikalen, eine andere dem horizontalen Meridian entspricht. Befestigt ist der Ring mittels eines dünnen und beweglichen Röhrchens an einem Lidsperrer. Den Regeln der stereoskopischen Radiographie entsprechend, macht man nacheinander 2 Aufnahmen, die man mittels des Stereoskops untersucht.

Die Bilder geben das Verhältnis des Fremdkörpers zu dem Metallring an. Man sieht nun unterhalb des horizontalen Meridians, zwischen den Zeichen V und VI eines Zifferblattes (wenn man den Limbus mit einem solchen vergleicht) ein kleines Metallplättchen, von dem aus man den Fremdkörper lokalisieren kann.

Ob die Resultate des Verfahrens praktisch verwertbar sind, wird abzuwarten sein. Wiens (Breslau).

**Haenisch.** Ein neuer Apparat zur Orthodiagraphie, zugleich Trochoskop und Aufnahmetisch. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. XI, Heft 2.

Die mit dem neuen Apparat erhaltenen Röntgenogramme sollen die Querdimensionen des Herzens mathematisch genau wiedergeben. Die Höhendurchmesser zeigen die durch zentrale Projektion bedingte Vergrößerung. Ein Vorzug der Methode besteht nach Verfasser darin, daß das gesamte Thoraxbild, das Herz also, gewissermaßen in situ auf der Platte erhalten wird. Die Konstruktion des Apparates, der sich auch als Trochoskop und mit der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende verwenden läßt, ist an den Abbildungen einzusehen.

H. Schlecht (Breslau).



# Zeitschrift
für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

**Band 9** **1907** **Heft 11**

## Über den Einfluß elektrischer Ströme auf den Blutkreislauf des Menschen.

Neue Untersuchungen nebst Übersicht über die bisherigen Forschungen.

Von **Dr. Paul Steffens,** Freiburg i. B.

(Fortsetzung.)

Nachdem wir im vorhergehenden einen Überblick gewonnen haben über die Veränderungen der Blutverteilung durch den galvanischen und faradischen Strom, wollen wir jetzt dazu übergehen, den Einfluß elektrischer Ströme auf Respirations- und Pulsfrequenz, auf Blutdruck und faradokutane Sensibilität näher zu untersuchen.

Wie schon oben erwähnt, habe ich die diesbezüglichen Untersuchungen in 40 Fällen vor und nach Aufnahme der plethysmographischen Kurven vorgenommen, und finden sich die Resultate in den nachfolgenden Tabellen verzeichnet.

Die Messungen des Blutdruckes sind, wie gesagt, mittels des Sphygmomanometers nach Riva-Rocci je am rechten und linken Arm vorgenommen.

Die Prüfungen der faradokutanen Sensibilität (ebenfalls je am rechten und linken Arm) wurden mit der von Erb für diesen Zweck angegebenen besonderen Metallelektrode ausgeführt, und zwar in der Weise, daß die Elektrode in der Mitte des Oberarmes am äußeren Rande des Musculus biceps außerhalb des Armbades aufgesetzt wurde, so daß eine Veränderung der Hautbeschaffenheit durch die direkte Wirkung des Armbades ausgeschlossen erschien. Selbstverständlich fand die Prüfung vor und nach Applikation der elektrischen Ströme an genau derselben, mit dem Dermatographen umschriebenen Hautstelle statt.

Auf den folgenden Tabellen sind bei den Applikationen des galvanischen Stromes außer Stromstärke und Spannung auch die durch Berechnung gefundenen Werte für den elektrischen Widerstand angegeben.

**Nr. 1.** Datum: 8. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 12.

Name: Franz W. — Alter: 28 J.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen — <br> l. Arm in der Zellenwanne + | Galvan. |

M.-A.: 6, Volt: 5,5, Ohm: 916, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 19 | Respiration | | 19 | XVII |
| II | 72 | Puls | | 72 | XVI |
| III | 123 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | | 105 mm Hg. | XV |
| IV | 123 „ „ | „ „ l. (+) | | 104 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 187 mm R.-A. | Faradokut. | r. (—) | 164 mm R.-A. | XIII |
| VI | 186 „ „ | Sensibilität | l. (+) | 157 „ „ | XII |
| VII | 33,7° C. | Wasser- | Plethysmogr. | 33,4° C. | XI |
| VIII | 35° „ | Temperatur | Wanne | 34° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |

**Nr. 2.** Datum: 9. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 13.

Name: Franz W. — Alter: 28 J.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen + <br> l. Arm in der Zellenwanne — | Galvan. |

M.-A.: 6, Volt: 5,5, Ohm: 916, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 20 | Respiration | | 21 | XVII |
| II | 72 | Puls | | 72 | XVI |
| III | 122 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | | 118 mm Hg. | XV |
| IV | 122 „ „ | „ „ l. (—) | | 118 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 165 mm R.-A. | Faradokut. | r. (+) | 145 mm R.-A. | XIII |
| VI | 177 „ „ | Sensibilität | l. (—) | 150 „ „ | XII |
| VII | 34,8° C. | Wasser- | Plethysmogr. | 33,4° C. | XI |
| VIII | 37° „ | Temperatur | Wanne | 35,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |



**Nr. 3.** Datum: 9. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 14.

Name: Rudolf H. — Alter: 22 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen — <br> l. Arm in der Zellenwanne + | Galvan. |

M.-A.: 12, Volt: 8, Ohm: 666, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 22 | Respiration | 20 | XVII |
| II | 72 | Puls | 60 | XVI |
| III | 125 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 125 mm Hg. | XV |
| IV | 140 „ „ | „ „ l. (+) | 135 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 190 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (−) | 276 mm R.-A. | XIII |
| VI | 196 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (+) | 256 „ „ | XII |
| VII | 35,7° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 33,8° C. | XI |
| VIII | 37° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 35,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 4.** Datum: 10. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 15.

Name: Franz W. — Alter: 28 J.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen — <br> l. Arm in der Zellenwanne + | Galvan. |

M.-A.: 12, Volt: 9,6, Ohm: 800, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 21 | Respiration | 19 | XVII |
| II | 78 | Puls | 72 | XVI |
| III | 118 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 123 mm Hg. | XV |
| IV | 118 „ „ | „ „ l. (+) | 123 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 180 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (-) | 165 mm R.-A. | XIII |
| VI | 172 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (+) | 162 „ „ | XII |
| VII | 35,9° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 33,4° C. | XI |
| VIII | 35,5° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 33,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 5.** Datum: 10. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 16.

Name: Rudolf H. — Alter: 22 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen + } Galvan.
l. Arm in der Zellenwanne — }

M.-A.: 12, Volt: 9, Ohm: 750, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 19 | Respiration | 18 | XVII |
| II | 60 | Puls | 51 | XVI |
| III | 120 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | 115 mm Hg. | XV |
| IV | 118 „ „ | „ „ l. (—) | 112 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 225 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (+) | 250 mm R.-A. | XIII |
| VI | 250 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (—) | 252 „ „ | XII |
| VII | 34° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 32,4° C. | XI |
| VIII | 36,5° „ | Wasser-Temperatur Wanne. | 35° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 6.** Datum: 11. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 17.

Name: Franz W. — Alter: 28 J.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen + } Galvan.
l. Arm in der Zellenwanne — }

M.-A.: 12, Volt: 9,6, Ohm: 800, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 21 | Respiration | 18 | XVII |
| II | 78 | Puls | 72 | XVI |
| III | 115 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | 115 mm Hg. | XV |
| IV | 113 „ „ | „ „ l. (—) | 113 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 190 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (+) | 185 mm R.-A. | XIII |
| VI | 182 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (—) | 185 „ „ | XII |
| VII | 35,8° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 34° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 34,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 7.** Datum: 11. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 18.

Name: Rudolf H. — Alter: 22 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen — <br> l. Arm in der Zellenwanne + | Galvan. |

M.-A.: 20, Volt: 12,8, Ohm: 640, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 19 | Respiration | | 18 | XVII |
| II | 66 | Puls | | 66 | XVI |
| III | 135 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | | 125 mm Hg. | XV |
| IV | 123 „ „ | „ „ l. (+) | | 110 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 205 mm R.-A. | Faradokut. | r. (—) | 235 mm R.-A. | XIII |
| VI | 253 „ „ | Sensibilität | l. (+) | 269 „ „ | XII |
| VII | 35° C. | Wasser- | Plethysmogr. | 33,4° C. | XI |
| VIII | 37° „ | Temperatur | Wanne | 35,3° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |

**Nr. 8.** Datum: 12. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 19.

Name: Franz W. — Alter: 28 J.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen — <br> l. Arm in der Zellenwanne + | Galvan. |

M.-A.: 20, Volt: 16, Ohm: 800, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 23 | Respiration | | 21 | XVII |
| II | 75 | Puls | | 75 | XVI |
| III | 118 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | | 118 mm Hg. | XV |
| IV | 115 „ „ | „ „ l. (+) | | 118 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 173 mm R.-A. | Faradokut. | r. (—) | 150 mm R.-A. | XIII |
| VI | 165 „ „ | Sensibilität | l. (+) | 185 „ „ | XII |
| VII | 33,8° C. | Wasser- | Plethysmogr. | 32,9° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Temperatur | Wanne | 34° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |

**Nr. 9.** Datum: 12. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 20.

Name: Gerhardt Schw. — Alter: 21 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen + } Galvan.
l. Arm in der Zellenwanne — }

M.-A.: 12, Volt: 10, Ohm: 833, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 14 | Respiration | 14 | XVII |
| II | 78 | Puls | 78 | XVI |
| III | 135 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | 125 mm Hg. | XV |
| IV | 130 „ „ (ins Bad) | „ „ l. (—) | 130 „ „ (aus dem Bad) | XIV |
| V | 185 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (+) | 200 mm R.-A. | XIII |
| VI | 245 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (—) | 210 „ „ | XII |
| VII | 34,4° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 33° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Wasser-Temperatur Wanne. | 34,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 10.** Datum: 14. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 21.

Name: Franz W. — Alter: 28 J.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen + } Galvan.
l. Arm in der Zellenwanne — }

M.-A.: 20, Volt: 15,4, Ohm: 770, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 22 | Respiration | 20 | XVII |
| II | 84 | Puls | 84 | XVI |
| III | 121 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | 116 mm Hg. | XV |
| IV | 128 „ „ (ins Bad) | „ „ l. (—) | 120 „ „ (aus dem Bad) | XIV |
| V | 180 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (+) | 170 mm R.-A. | XIII |
| VI | 172 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (—) | 160 „ „ | XII |
| VII | 35,2° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 33,3° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 34° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 11.** Datum: 14. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 22.

Name: Gerhardt Schw. — Alter: 21 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen — <br> l. Arm in der Zellenwanne + | Galvan. |

M.-A.: 12, Volt: 10, Ohm: 833, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 16 | Respiration | 16 | XVII |
| II | 72 | Puls | 62 | XVI |
| III | 120 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 125 mm Hg. | XV |
| IV | 120 „ „ (ins Bad) | „ „ l. (+) | 125 „ „ (aus dem Bad) | XIV |
| V | 210 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (—) | 190 mm R.-A. | XIII |
| VI | 182 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (+) | 195 „ „ | XII |
| VII | 35° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 33,8° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 34,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 12.** Datum: 15. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 24.

Name: Gerhardt Schw. — Alter: 21 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen — <br> l. Arm in der Zellenwanne + | Galvan. |

M.-A.: 6, Volt: 6, Ohm 1000, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 16 | Respiration | 15 | XVII |
| II | 72 | Puls | 66 | XVI |
| III | 122 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 127 mm Hg. | XV |
| IV | 122 „ „ (ins Bad) | „ „ l. (+) | 127 „ „ (aus dem Bad) | XIV |
| V | 180 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (—) | 210 mm R.-A. | XIII |
| VI | 212 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (+) | 202 „ „ | XII |
| VII | 35,4° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 34,3° C. | XI |
| VIII | 36,5° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 35.5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |





**Nr. 13.** Datum: 16. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 26.

Name: Gerhardt Schw. — Alter: 21 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen + <br> l. Arm in der Zellenwanne — | Galvan. |

M.-A.: 6, Volt: 6, Ohm: 1000, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 18 | Respiration | 18 | XVII |
| II | 72 | Puls | 66 | XVI |
| III | 128 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | 128 mm Hg. | XV |
| IV | 128 „ „ | „ „ l. (—) | 128 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 205 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (+) | 210 mm R.-A. | XIII |
| VI | 205 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (—) | 209 „ „ | XII |
| VII | 34,2° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 33,2° C. | XI |
| VIII | 37° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 36° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 14.** Datum: 16. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 27.

Name: Rudolf H. — Alter: 22 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen + <br> l. Arm in der Zellenwanne — | Galvan. |

M.-A.: 20, Volt: 14, Ohm: 700, R.-A.: —
„ 20, „ 13, „ 650 (Stromwendung)

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 22 | Respiration | 21 | XVII |
| II | 78 | Puls | 60 | XVI |
| III | 122 mm Hg. | Blutdruck r. (±) | 122 mm Hg. | XV |
| IV | 127 „ „ | „ „ l. (∓) | 122 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 190 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (±) | 218 mm R.-A. | XIII |
| VI | 202 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (∓) | 218 „ „ | XII |
| VII | 37,8° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 35° C. | XI |
| VIII | 39° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 36,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |



**Nr. 15.** Datum: 17. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 30.

Name: Rudolf M. — Alter: 23 J.

Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen — <br> l. Arm in der Zellenwanne + | Galvan. |

M.-A.: 6, Volt: 5, Ohm: 833, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 12 | Respiration | 12 | XVII |
| II | 78 | Puls | 78 | XVI |
| III | 130 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 135 mm Hg. | XV |
| IV | 138 „ „ <br> (ins Bad) | „ „ l. (+) | 140 „ „ <br> (aus dem Bad) | XIV |
| V | 180 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (—) | 192 mm R.-A. | XIII |
| VI | 190 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (+) | 190 „ „ | XII |
| VII | 34,7° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 34° C. | XI |
| VIII | 37° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 36° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 16.** Datum: 18. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 31.

Name: Hans B. — Alter: 20 J. — Stand: stud. med.

Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen — <br> l. Arm in der Zellenwanne + | Galvan. |

M.-A.: 10, Volt: 9,5, Ohm: 950, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 18 | Respiration | 17 | XVII |
| II | 66 | Puls | 60 | XVI |
| III | 143 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 138 mm Hg. | XV |
| IV | 143 „ „ <br> (ins Bad) | „ „ l. (+) | 138 „ „ <br> (aus dem Bad) | XIV |
| V | 224 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (—) | 215 mm R.-A. | XIII |
| VI | 213 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (+) | 195 „ „ | XII |
| VII | 36,2° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 34,8° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 35° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |



**Nr. 17.** Datum: 18. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 32.

Name: Rudolf M. — Alter: 23 J.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen + | Galvan. |
| l. Arm in der Zellenwanne — | |

M.-A.: 6, Volt: 6,5, Ohm: 1083, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 13 | Respiration | | 12 | XVII |
| II | 66 | Puls | | 66 | XVI |
| III | 135 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | | 128 mm Hg. | XV |
| IV | 133 „ „ | „ „ l. (—) | | 128 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 210 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität | r. (+) | 225 mm R.-A. | XIII |
| VI | 200 „ „ | | l. (—) | 235 „ „ | XII |
| VII | 34,6° C. | Wasser- Temperatur | Plethysmogr. | 33,1° C. | XI |
| VIII | 37,5° „ | | Wanne | 36° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |

**Nr. 18.** Datum: 19. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 33.

Name: Gerhard Schö. — Alter: 20 J. — Stand: stud. chem.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen + | Galvan. |
| l. Arm in der Zellenwanne — | |

M.-A.: 8, Volt: 8, Ohm: 1000, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 14 | Respiration | | 14 | XVII |
| II | 84 | Puls | | 72 | XVI |
| III | 133 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | | 133 mm Hg. | XV |
| IV | 133 „ „ | „ „ l. (—) | | 133 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 203 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität | r. (+) | 215 mm R.-A. | XIII |
| VI | 218 „ „ | | l. (—) | 235 „ „ | XII |
| VII | 33,2° C. | Wasser- Temperatur | Plethysmogr. | 30,1° C. | XI |
| VIII | 36° „ | | Wanne | 33,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |

**Nr. 19.** Datum: 21. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 35.

Name: Gerhard Schö. — Alter: 20 J. — Stand: stud. chem.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen — } Galvan.
l. Arm in der Zellenwanne + }

M.-A.: 8, Volt: 7,6, Ohm: 950, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 16 | Respiration | 16 | XVII |
| II | 76 | Puls | 72 | XVI |
| III | 135 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 130 mm Hg. | XV |
| IV | 135 „ „ | „ „ l. (+) | 130 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 195 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität } r. (—) | 235 mm R.-A. | XIII |
| VI | 190 „ „ | Faradokut. Sensibilität } l. (+) | 200 „ „ | XII |
| VII | 34° C. | Wasser-Temperatur } Plethysmogr. | 32,4° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Wasser-Temperatur } Wanne | 35° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 20.** Datum: 22. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 39.

Name: Werner B. — Alter 19 J. — Stand: stud. jur.
Bemerkungen: Nervensystem leicht erregbar, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen — } Galvan.
l. Arm in der Zellenwanne + }

M.-A. 12, Volt: 11, Ohm: 916, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 18 | Respiration | 18 | XVII |
| II | 52 | Puls | 48 | XVI |
| III | 136 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 132 mm Hg. | XV |
| IV | 136 „ „ | „ „ l. (+) | 132 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 205 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität } r. (—) | 228 mm R.-A. | XIII |
| VI | 210 „ „ | Faradokut. Sensibilität } l. (+) | 240 „ „ | XII |
| VII | 32,8° C. | Wasser-Temperatur } Plethysmogr. | 30.8° C. | XI |
| VIII | 35,6° „ | Wasser-Temperatur } Wanne | 34.6° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |



**Nr. 21.** Datum: 23. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 41.

Name: Werner B. — Alter: 19 J. — Stand: stud. jur.
Bemerkungen: Nervensystem leicht erregbar, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen + } Galvan.
l. Arm in der Zellenwanne — }

M.-A.: 12, Volt: 10, Ohm: 833, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 21 | Respiration | 22 | XVII |
| II | 60 | Puls | 60 | XVI |
| III | 134 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | 134 mm Hg. | XV |
| IV | 134 „ „ | „ „ l. (—) | 134 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 185 mm R.-A. | Faradokut. } r. (+) | 215 mm R.-A. | XIII |
| VI | 195 „ „ | Sensibilität } l. (—) | 210 „ „ | XII |
| VII | 33,8° C. | Wasser- } Plethysmogr. | 30° C. | XI |
| VIII | 35,5° „ | Temperatur } Wanne | 33° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 22.** Datum: 16. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 25.

Name: Franz W. — Alter: 28 J.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen — } Farad.
l. Arm in der Zellenwanne + }

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 120 mm

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 21 | Respiration | 20 | XVII |
| II | 76 | Puls | 72 | XVI |
| III | 118 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 112 mm Hg. | XV |
| IV | 115 „ „ | „ „ l. (+) | 112 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 160 mm R.-A. | Faradokut. } r. (—) | 165 mm R.-A. | XIII |
| VI | 180 „ „ | Sensibilität } l. (+) | 165 „ „ | XII |
| VII | 34° C. | Wasser- } Plethysmogr. | 33,3° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Temperatur } Wanne | 35° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 23.** Datum: 17. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 28.

Name: Gerhardt Schw. — Alter: 21 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen + <br> l. Arm in der Zellenwanne — | Farad. |

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 120 mm

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 16 | Respiration | 19 | XVII |
| II | 72 | Puls | 72 | XVI |
| III | 127 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | 123 mm Hg. | XV |
| IV | 127 „ „ <br> (ins Bad) | „ „ l. (—) | 123 „ „ <br> (aus dem Bad) | XIV |
| V | 186 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (+) | 205 mm R.-A. | XIII |
| VI | 190 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (—) | 190 „ „ | XII |
| VII | 33° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 30,8° C. | XI |
| VIII | 36,5° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 33,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 24.** Datum: 17. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 29.

Name: Rudolf H. — Alter: 22 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen — <br> l. Arm in der Zellenwanne + | Farad. |

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 120 mm

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 20 | Respiration | 20 | XVII |
| II | 60 | Puls | 60 | XVI |
| III | 124 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 129 mm Hg. | XV |
| IV | 124 „ „ <br> (ins Bad) | „ „ l. (+) | 129 „ „ <br> (aus dem Bad) | XIV |
| V | 210 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (—) | 230 mm R.-A. | XIII |
| VI | 215 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (+) | 225 „ „ | XII |
| VII | 31,8° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 31,1° C. | XI |
| VIII | 35° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 34,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |



**Nr. 25.** Datum: 19. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 34.

Name: Hans B. — Alter: 20 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen + } Farad.
l. Arm in der Zellenwanne — }

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 120 mm

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 18 | Respiration | | 18 | XVII |
| II | 78 | Puls | | 68 | XVI |
| III | 140 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | | 136 mm Hg. | XV |
| IV | 140 „ „ | „ „ l. (—) | | 136 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 230 mm R.-A. | Faradokut. | r. (+) | 230 mm R.-A. | XIII |
| VI | 220 „ „ | Sensibilität | l. (—) | 230 „ „ | XII |
| VII | 34,2° C. | Wasser- | Plethysmogr. | 32,5° C. | XI |
| VIII | 35,5° „ | Temperatur | Wanne | 34° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |

**Nr. 26.** Datum: 21. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 36.

Name: Hans B. — Alter: 20 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen — } Farad.
l. Arm in der Zellenwanne + }

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 120 mm

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 18 | Respiration | | 18 | XVII |
| II | 60 | Puls | | 60 | XVI |
| III | 133 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | | 133 mm Hg. | XV |
| IV | 133 „ „ | „ „ l. (+) | | 133 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 195 mm R.-A. | Faradokut. | r. (—) | 205 mm R.-A. | XIII |
| VI | 225 „ „ | Sensibilität | l. (+) | 190 „ „ | XII |
| VII | 33,8° C. | Wasser- | Plethysmogr. | 32° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Temperatur | Wanne | 34,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |

**Nr. 27.** Datum: 21. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 37.

Name: Rudolf M. — Alter: 23 J.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen — <br> l. Arm in der Zellenwanne + | Farad. |

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 120 mm

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 13 | Respiration | 13 | XVII |
| II | 80 | Puls | 72 | XVI |
| III | 138 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 138 mm Hg. | XV |
| IV | 135 „ „ (ins Bad) | „ „ l. (+) | 135 „ „ (aus dem Bad) | XIV |
| V | 180 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (—) | 200 mm R.-A. | XIII |
| VI | 185 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (+) | 185 „ „ | XII |
| VII | 33,8° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 33.4° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 35° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 28.** Datum: 22. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 38.

Name: Rudolf M. — Alter: 23 J.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen + <br> l. Arm in der Zellenwanne — | Farad. |

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 120 mm

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 15 | Respiration | 13 | XVII |
| II | 66 | Puls | 66 | XVI |
| III | 135 mm Hg. | Blutdruck r. (+) | 132 mm Hg. | XV |
| IV | 136 „ „ (ins Bad) | „ „ l. (—) | 132 „ „ (aus dem Bad) | XIV |
| V | 170 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (+) | 155 mm R.-A. | XIII |
| VI | 175 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (—) | 160 „ „ | XII |
| VII | 34,2° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 33,2° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 35° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 29.** Datum: 23. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 40.

Name: Hans B. — Alter: 20 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen — } Farad.
l. Arm in der Zellenwanne + }

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 120 mm

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 16 | Respiration | 16 | XVII |
| II | 64 | Puls | 60 | XVI |
| III | 137 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 135 mm Hg. | XV |
| IV | 135 „ „ | „ „ l. (+) | 135 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 193 mm R.-A. | Faradokut. } r. (—) | 250 mm R.-A. | XIII |
| VI | 193 „ „ | Sensibilität } l. (+) | 265 „ „ | XII |
| VII | 33,4° C | Wasser- } Plethysmogr. | 30.9° C. | XI |
| VIII | 36,5° „ | Temperatur } Wanne | 34,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 30.** Datum: 24. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 42.

Name: Gerhard Schö. — Alter: 20 J. — Stand: stud. chem.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen — } Farad.
l. Arm in der Zellenwanne + }

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 125 mm

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 17 | Respiration | 15 | XVII |
| II | 84 | Puls | 78 | XVI |
| III | 132 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 126 mm Hg. | XV |
| IV | 130 „ „ | „ „ l. (+) | 126 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 175 mm R.-A. | Faradokut. } r. (—) | 230 mm R.-A. | XIII |
| VI | 185 „ „ | Sensibilität } l. (+) | 205 „ „ | XII |
| VII | 33° C. | Wasser- } Plethysmogr. | 30,6° C. | XI |
| VIII | 35,7° „ | Temperatur } Wanne | 33,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 31.** Datum: 24. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 43.

Name: Rolf J. — Alter: 21 J. — Stand: stud. jur.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen — } Farad.
l. Arm in der Zellenwanne + }

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 125 mm

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 15 | Respiration | 15 | XVII |
| II | 60 | Puls | 54 | XVI |
| III | 122 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 110 mm Hg. | XV |
| IV | 120 „ „ | „ „ l. (+) | 115 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 190 mm R.-A. | Faradokut. } r. (—) | 212 mm R.-A. | XIII |
| VI | 205 „ „ | Sensibilität } l. (+) | 205 „ „ | XII |
| VII | 35,2° C. | Wasser- } Plethysmogr. | 32,2° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Temperatur } Wanne | 34,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 32.** Datum: 25. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 44/45.

Name: Hans B. — Alter: 20 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen — } Farad.
l. Arm in der Zellenwanne + }

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 125 mm
„ —, „ —, (Stromwendung) „ 125 „

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 18 | Respiration | 16 | XVII |
| II | 78 | Puls | 72 | XVI |
| III | 130 mm Hg. | Blutdruck r. (∓) | 130 mm Hg. | XV |
| IV | 126 „ „ | „ „ l. (±) | 130 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 215 mm R.-A. | Faradokut. } r. (∓) | 243 mm R.-A. | XIII |
| VI | 215 „ „ | Sensibilität } l. (±) | 225 „ „ | XII |
| VII | 36° C. | Wasser- } Plethysmogr. | 31,5° C. | XI |
| VIII | 37° „ | Temperatur } Wanne | 35° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |





**Nr. 33.** Datum: 25. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 46.

Name: Kurt R. — Alter: 20 J. — Stand: stud. jur.
Bemerkungen: Nervensystem: leicht erregbar, Gefäßsystem: nervöses Herzklopfen.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen — } Farad.
l. Arm in der Zellenwanne + }

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 125 mm

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 20 | Respiration | 18 | XVII |
| II | 78 | Puls | 66 | XVI |
| III | 136 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 130 mm Hg. | XV |
| IV | 136 „ „ | „ „ l. (+) | 130 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 200 mm R-A. | Faradokut. Sensibilität r. (—) | 200 mm R-A. | XIII |
| VI | 205 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (+) | 225 „ „ | XII |
| VII | 36,4° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 33,8° C. | XI |
| VIII | 36,5° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 35,3° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |

**Nr. 34.** Datum: 30. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 56.

Name: Arnold S. — Alter: 19 J. — Stand: stud. jur.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen — } Farad.
l. Arm in der Zellenwanne + }

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: 125 mm
„ —, „ —, „ —, „ 140 „

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | Nach | |
|---|---|---|---|---|
| I | 19 | Respiration | 22 | XVII |
| II | 76 | Puls | 76 | XVI |
| III | 130 mm Hg. | Blutdruck r. (—) | 125 mm Hg. | XV |
| IV | 130 „ „ | „ „ l. (+) | 123 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | (aus dem Bad) | |
| V | 205 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität r. (—) | 235 mm R.-A. | XIII |
| VI | 195 „ „ | Faradokut. Sensibilität l. (+) | 205 „ „ | XII |
| VII | 36,2° C. | Wasser-Temperatur Plethysmogr. | 33,2° C. | XI |
| VIII | 36,8° „ | Wasser-Temperatur Wanne | 35,3° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | |



**Nr. 35.** Datum: 26. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 48.

Name: Hans B. — Alter: 20 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: · Stromart:

r. Arm im Plethysmographen 0 }
l. Arm in der Zellenwanne 0 } Ohne Strom.

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 16 | Respiration | | 18 | XVII |
| II | 66 | Puls | | 60 | XVI |
| III | 123 mm Hg. | Blutdruck r. | | 134 mm Hg. | XV |
| IV | 123 „ „ (ins Bad) | „ „ l. | | 130 „ „ (aus dem Bad) | XIV |
| V | 180 mm R.-A. | Faradokut. | r. | 240 mm R.-A. | XIII |
| VI | 185 „ „ | Sensibilität | l. | 200 „ „ | XII |
| VII | 37,2° C. | Wasser- | Plethysmogr. | 35° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Temperatur | Wanne | 35° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |

**Nr. 36.** Datum: 29. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 53.

Name: Gerhard Schö. — Alter: 20 J. — Stand: stud. chem.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

Schaltung: Stromart:

r. Arm im Plethysmographen 0 }
l. Arm in der Zellenwanne 0 } Ohne Strom.

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 16 | Respiration | | 17 | XVII |
| II | 84 | Puls | | 76 | XVI |
| III | 128 mm Hg. | Blutdruck r. | | 128 mm Hg. | XV |
| IV | 128 „ „ (ins Bad) | „ „ l. | | 128 „ „ (aus dem Bad) | XIV |
| V | 183 mm R.-A. | Faradokut. | r. | 235 mm R.-A. | XIII |
| VI | 185 „ „ | Sensibilität | l. | 203 „ „ | XII |
| VII | 35,6° C. | Wasser- | Plethysmogr. | 34,2° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Temperatur | Wanne | 35° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |





**Nr. 37.** Datum: 29. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 54.

Name: Fritz H. — Alter: 20 J. — Stand: stud. jur.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen 0<br>l. Arm in der Zellenwanne 0 | Ohne Strom. |

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A : —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 20 | Respiration | | 16 | XVII |
| II | 76 | Puls | | 76 | XVI |
| III | 132 mm Hg. | Blutdruck | r. | 132 mm Hg. | XV |
| IV | 132 „ „ | „ „ | l. | 132 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 200 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität | r. | 210 mm R.-A. | XIII |
| VI | 180 „ „ | | l. | 200 „ „ | XII |
| VII | 36,5° C. | Wasser- Temperatur | Plethysmogr. | 35,4° C. | XI |
| VIII | 35,5° „ | | Wanne | 34.6° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |

**Nr. 38.** Datum: 30. I. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 55.

Name: Kurt R. — Alter: 20 J. — Stand: stud. jur.
Bemerkungen: Nervensystem: leicht erregbar, Gefäßsystem: nervöses Herzklopfen.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen 0<br>l. Arm in der Zellenwanne 0 | Ohne Strom. |

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 20 | Respiration | | 15 | XVII |
| II | 68 | Puls | | 66 | XVI |
| III | 133 mm Hg. | Blutdruck | r. | 133 mm Hg. | XV |
| IV | 133 „ „ | „ „ | l. | 133 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 180 mm R.-A. | Faradokut. Sensibilität | r. | 200 mm R.-A. | XIII |
| VI | 195 „ „ | | l. | 212 „ „ | XII |
| VII | 34° C. | Wasser- Temperatur | Plethysmogr. | 32° C. | XI |
| VIII | 35,5° „ | | Wanne | 34° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |



**Nr. 39.** Datum: 4. II. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 59.

Name: Rudolf H. — Alter: 22 J. — Stand: stud. med.
Bemerkungen: Nervensystem, Gefäßsystem normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen 0<br>l. Arm in der Zellenwanne 0 | Ohne Strom. |

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 18 | Respiration | | 18 | XVII |
| II | 68 | Puls | | 68 | XVI |
| III | 125 mm Hg. | Blutdruck r. | | 125 mm Hg. | XV |
| IV | 125 „ „ | „ „ l. | | 125 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 208 mm R.-A. | Faradokut. | r. | 208 mm R.-A. | XIII |
| VI | 235 „ „ | Sensibilität | l. | 240 „ „ | XII |
| VII | 35,2° C. | Wasser- | Plethysmogr. | 32,8° C. | XI |
| VIII | 35,5° „ | Temperatur | Wanne | 34,5° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |

**Nr. 40.** Datum: 5. II. 07. — Versuch (Kurve) Nr. 61.

Name: Werner B. — Alter: 19 J. — Stand: stud. jur.
Bemerkungen: Nervensystem: leicht erregbar, Gefäßsystem: normal.

| Schaltung: | Stromart: |
|---|---|
| r. Arm im Plethysmographen 0<br>l. Arm in der Zellenwanne 0 | Ohne Strom. |

M.-A.: —, Volt: —, Ohm: —, R.-A.: —

| | Vor | (dem Plethysmogramm) | | Nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 17 | Respiration | | 18 | XVII |
| II | 60 | Puls | | 60 | XVI |
| III | 127 mm Hg. | Blutdruck r. | | 125 mm Hg. | XV |
| IV | 127 „ „ | „ „ l. | | 125 „ „ | XIV |
| | (ins Bad) | | | (aus dem Bad) | |
| V | 205 mm R.-A. | Faradokut. | r. | 230 mm R.-A. | XIII |
| VI | 205 „ „ | Sensibilität | l. | 230 „ „ | XII |
| VII | 33,8° C. | Wasser- | Plethysmogr. | 32,4° C. | XI |
| VIII | 36° „ | Temperatur | Wanne | 35° „ | X |
| IX | Plethysmogramm | | | | |



Um den Vergleich der vorstehend verzeichneten Resultate zu erleichtern, finden sich dieselben in nachfolgender Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

**Vergleichende Übersicht.**

Die angegebenen Zahlen bedeuten die „Anzahl der Fälle“.

| | | Galvanische Bäder (21) | | | Faradische Bäder (13) | | | Bäder ohne elektr. Strom (6) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Schaltung | gesteigert | unverändert | herabgesetzt | gesteigert | unverändert | herabgesetzt | gesteigert | unverändert | herabgesetzt |
| Respiration | | 2 | 8 | 11 | 2 | 6 | 5 | 3 | 1 | 2 |
| Puls | | — | 9 | 12 | — | 5 | 8 | — | 3 | 3 |
| Blutdruck | + | 5 | 6 | 10 | 1 | 4 | 8 | 1 | 4 | 1 |
| | — | 4 | 6 | 11 | 2 | 2 | 9 | 1 | 4 | 1 |
| Faradokutane Sensibilität | + | 13 | 1 | 7 | 7 | 3 | 3 | 5 | 1 | — |
| | — | 13 | — | 8 | 10 | 2 | 1 | 6 | — | — |

(Schluß folgt.)

# Referate.

## Referate aus dem Gebiete der Elektrologie.

**Frankenhäuser.** Über Iontophorese. Zeitschr. f. diät. u. phys. Therapie 11. Bd. Heft 1.

Verfasser gibt in einem kurzen Vortrage eine Übersicht über die Grundlagen und die Methoden der elektrolytischen Einführung von Medikamenten durch die menschliche Haut, die er mit dem Namen „Iontophorese“ bezeichnen will. Er schildert kurz die bekannten Gesetze der Ionenwanderung und gibt eine Übersicht über diejenigen Medikamente, die sich zu elektrolytischer Einführung eignen. Bezüglich der Technik empfiehlt er, wenn die Ionen nicht ätzend wirken, sondern ohne Schädigung durch die Haut eingeführt werden sollen, mit der betreffenden Lösung sehr dicke Bäusche von Filtrierpapier oder Watte zu tränken und die Elektrode durch ein darauf gelegtes Stück Stanniol, welches sich der Oberfläche gut anpassen läßt, zu improvisieren. Das Metall darf natürlich nirgends der Haut anliegen, weil sonst sofort Ätzung auftreten würde. Als Beispiel schildert er die Behandlung einer Struma mit Jod-

Iontophorese: Ein 16—32facher Bausch reinen Filtrierpapiers wird mit 8promilliger Jodwasserstoffsäure getränkt, wodurch der Bausch eine blaue Farbe erhält. Darauf wird ein Blatt Stanniol so gelegt, daß es nirgends mit der Haut in direkte Berührung kommt und durch geeignete Polklemmen mit der Kathode verbunden. Das Ganze wird mit einigen Bindentouren am Halse befestigt. Vorsichtiges Einschalten des Stromes bis zu einer Dichte, die ohne Schmerzen ertragen wird (bis 20 MA., manchmal auch mehr). Dauer der Sitzung 10—20 Minuten. Als indifferente Elektrode benutzt Verfasser den Winternitzschen Elektrodentisch, auf den der Patient beide Arme breit auflegt.

Schließlich kündigt Verfasser Versuche mit permanenter Iontophorese durch dauerndes Tragen eines Cinisellischen Elementes und einer Taschenbatterie an. Mann (Breslau).

**Gidon.** Amélioration symptomatique d'un cas de tabes par des applications locales de H. F. Bull. off. d. l. Soc. franc. d'electrothérapie. 15 année Nr. 2.

Verfasser beschreibt einen Fall von Tabes dorsalis, bei welchem sehr heftige Schmerzen und gastrische Krisen, die zu hochgradiger Abmagerung führten, im Vordergrunde standen. Galvanisation wurde schlecht vertragen und wirkte nicht. Es wurden nun kräftige Bestrahlungen mit Hochfrequenzströmen auf die schmerzhaften Teile und entlang der Wirbelsäule vorgenommen. Ein unmittelbarer Erfolg dieser Behandlung war das Verschwinden der Blasenstörungen, ebenso das Aufhören der gastrischen Krisen. Die Behandlung wurde 6 Wochen lang fortgesetzt und statische Bäder hinzugefügt. Alle Beschwerden besserten sich, der Kranke nahm um 40 Pfund zu. Die reflektorische Pupillenstarre verschwand (??). Die Sehnenreflexe blieben jedoch aufgehoben. Die Wirksamkeit der Methode sieht der Verfasser nicht nur in einer ableitenden Wirkung, sondern in einer direkten Einwirkung der Elektrizität auf das Rückenmark. Er ist der Ansicht, daß „die konzentrische Anordnung und die ungleichmäßigen dielektrischen Eigenschaften der weichen und harten Hüllen des Rückenmarkes das ganze System außerordentlich geeignet machen für das Auftreten von Kondensationsphänomenen und Influenzwirkungen". Auf diese Weise will er auch die zufälligen therapeutischen Wirkungen, die bei Röntgendurchleuchtung des Rückenmarkes bisweilen auftreten sollen, erklären. Mann (Breslau).

**Billinkin.** Névralgie du Trijumeau. Guérison par l'électricité. Bull. off. d. l. Soc. fr. d'electro-thérapie. 14. année Nr. 12. 1906. A propos de l'électrisation dans les névralgies et dans l'obésité. Bull. d. l. Soc. fr. d'electroth. 15. an. Nr. 1. 1907.

Verfasser behandelte eine schon seit drei Jahren bestehende schwere Trigeminusneuralgie von ungewöhnlicher Heftigkeit, bei der alle Behandlung bisher erfolglos geblieben war, mit dem konstanten Strom von großer Intensität. Es handelte sich um eine ungewöhnlich fettleibige Person mit einem Gewicht von 112 kg. Bei fettleibigen Personen wirkt die Behandlung im allgemeinen langsamer, weil die elektolytische Wirkung



auf den Nerven durch die Fettauflagerung erschwert ist. Patient vertrug einen Strom von 80 MA. während 30 Tagen täglich, später alle zwei Tage. Die Schmerzen verschwanden vollständig, nur am Zungenrande blieb eine geringe Schmerzhaftigkeit zurück. Als Nebenwirkung der Behandlung trat Abmagerung um 15 Pfund ein. Außerdem machte sich eine Aufhebung der Schweißsekretion auf der behandelten Gesichtshälfte bemerklich.

In der zweiten Mitteilung fügt der Verfasser hinzu, daß die Kranke um weitere 10 Pfund abgemagert sei und daß er diese Wirkung regelmäßig bei Anwendung starker Ströme am Kopf beobachtet habe. Diese Behandlung sei daher kontraindiziert bei mageren und kachektischen Personen.

Verfasser teilt die Trigeminusneuralgie in die große und die kleine Neuralgie ein. Die erste, die sich durch heftige Schmerzanfälle auszeichnet, kommt einmal vor bei Nervösen, außerdem bei Neuroarthritikern. Bei jenen tritt bei galvanischer Behandlung mit starken Strömen rasch Heilung ein, bei diesen ist eine sehr lange Behandlungsdauer erforderlich. Die sogenannte „kleine Neuralgie" wird nicht mit dem konstanten Strom, sondern mit dem faradischen oder mit Hochfrequenz-Effluvien wirksam behandelt.

In manchen Fällen kommt die große und die kleine Neuralgie kombiniert vor. Es verschwinden dann, wie Delherm in der Diskussion bemerkt hatte, die großen Schmerzattacken durch die galvanische Behandlung, während die kleinen Schmerzen bestehen bleiben. Letztere können vermittelst Faradisieren zum Verschwinden gebracht werden.

Mann (Breslau).

**Joulia.** Elektrotherapie bei chronischem Rheumatismus. Progrès médical, 1907, Nr. 14.

Daß man bei den verschiedenen Methoden der Elektrotherapie chronisch-rheumatischer Affektionen häufig nicht den gewünschten Erfolg sieht, liegt vielfach daran, daß die Behandlung nicht konsequent genug durchgeführt und nicht lange genug fortgesetzt wird. Verfasser führt aus seiner Beobachtung einen Fall an, dessen Verlauf beweist, daß man auch bei hartnäckigen Affektionen, die anfänglich jeder Behandlung zu trotzen scheinen, an der Möglichkeit einer Heilung nicht verzweifeln darf. Es handelt sich um eine 38jährige Frau, deren Krankengeschichte ausführlich mitgeteilt wird; Patientin litt seit einigen Jahren an rheumatischer Erkrankung besonders der Kniegelenke, so daß die Gebrauchsfähigkeit der unteren Extremitäten auf ein Minimum beschränkt war. Außerdem bestand eine erhebliche Adipositas und eine ausgedehnte Psoriasis. Die Therapie bestand im wesentlichen in elektrischen Bädern mit mechanotherapeutischen Maßnahmen kombiniert; außerdem in Regelung der Diät und symptomatischer Behandlung der Schmerzen. Sie wurde elf Monate konsequent durchgeführt und erzielte nach dieser Zeit einen vorzüglichen Erfolg: erhebliche Abnahme der Adipositas, Schwund der Psoriasis und Heilung der Kniegelenkaffektionen, so daß Patientin sich wieder in vollkommen normaler Weise bewegen konnte. L. Borchardt (Berlin).



## Referate aus dem Gebiete der Röntgendiagnostik.

**Hildebrand.** Über die Methode, durch Einbringen von schattengebenden Flüssigkeiten Hohlorgane des Körpers im Röntgenogramm sichtbar zu machen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. XI, Heft 2, 1907.

Erhebung von Prioritätsansprüchen für die Methode: Metallmischungen zur Darstellung von Hohlorganen des Körpers, gegenüber Stegmann, Bd. IX, Heft 6 der „Fortschritte". H. Schlecht (Breslau).

**Hartel, H.** La radioscopie et la radiographie appliquées à l'inspection des viandes tuberculeuses. Acad. des scienc., 10. 6. 1907. Sem. méd. 1907, No. 25, p. 298.

Die tuberkulösen Herde beim Rind und Schwein werden leicht mit Kalksalzen imprägniert. Daher kann man durch Durchleuchtung tuberkulöse Drüsen mit Leichtigkeit an ihrem dunklen, fleckigen Schatten erkennen, wenn man die Präparate röntgt.

Die Methode hat aber den Nachteil der Unsicherheit, denn auch Organe, die keinen Schatten zeigen, können frische tuberkulöse Veränderungen aufweisen. H. Ziesché (Breslau).

**Béclère, M.** La pré-réaction consécutive à l'exposition de la peau aux rayons de Röntgen ou au rayonnement du radium. Vortrag, gehalten in der Académie de médecine am 21. Mai 1907. Referat in La presse médicale, Nr. 41, 1907, 22. Mai.

Während gewöhnlich eine Hautreaktion bei Röntgenbestrahlungen erst nach 10—15 Tagen auftritt, bemerkt man bisweilen schon in den ersten 24 Stunden nach der Bestrahlung ein Erythem, eine Frühreaktion; dasselbe kann man auch nach Radiumbestrahlungen wahrnehmen. Die Frühreaktion verdankt ihren Ursprung wenig durchdringenden Strahlen, welche von der Glaswand der Röntgenröhren oder der metallenen Umhüllung des Radiums ausgehen. In medizinischer und therapeutischer Beziehung ergibt sich daraus, daß man bei der Anwendung der Röntgenstrahlen auf die Frühreaktion, ein ganz nebensächliches Phänomen, keine Rücksicht zu nehmen braucht. Lediglich die gewöhnliche (später auftretende) Reaktion ist von Wert, und diese vermeidet man am besten durch eine recht sorgfältige Dosierung der Strahlen.

Wiens (Breslau).

**Loßen, J.** Die biologischen Wirkungen der Röntgen- und Becquerelstrahlen. Sonderabdruck aus der „Wiener Klinik" 1907.

Loßen stellt in einer außerordentlich fleißigen Arbeit alle zurzeit uns bekannten Tatsachen über die biologischen Wirkungen der Röntgen- und Becquerelstrahlen zusammen; die Wirkung auf die Haut, auf drüsige Organe, auf das Blut und die blutbildenden Organe, auf Nervensystem und Sinnesorgane, auf embryonale Entwicklung, Regeneration und Wachstum, auf niedere Organismen, auf Bakterien, werden ausführlich be-





sprochen. Auch den Theorien der Strahlenwirkung ist ein besonderes Kapitel gewidmet.

Das Literaturverzeichnis weist 551 Nummern auf und führt so recht vor Augen, mit welchem Bienenfleiße heutzutage neue wichtige Teile der Wissenschaft bearbeitet werden: in unserm Falle beteiligen sich daran Forscher aus allen Kulturländern. Die Arbeit Loßens sei warm zur Lektüre empfohlen. Paul Krause (Jena).

**Gillet.** Ein improvisierter Feldröntgentisch nebst Stativ. Deutsche Mediz. Wschr. 1907, Heft 9, S. 345.

Der Aufnahmetisch wird durch einen auf die Sitze zweier Stühle gelegten ausgehobenen Türflügel geschaffen. Die Röntgenröhre wird auf zwei wagerecht an einer Stuhllehne mit Schraubenzwingen befestigte Holzlatten gelegt, die mit passenden Einkerbungen versehen sind. Bei passender Körperlage kann durch geschickte Stellung der Stühle und damit der Röntgenröhre jeder Körperteil bestrahlt werden. Ein besonderes Stativ erübrigt sich so für gewöhnlich; gegebenenfalls wird die senkrechte Stange des üblichen Röhrenstativs durch eine Klemmschraube an die Platte des improvisierten Tisches befestigt. Ein Blick auf die der Originalschrift beigefügten Abbildungen genügt zum Verständnis der ebenso sinnreichen wie einfachen und praktischen Konstruktionen.

Friedrich (Jena).

**Bruck.** Über den Blutdruck bei plötzlichen starken Anstrengungen und beim Valsalvaschen Versuch nebst Untersuchungen über die hierbei eintretenden Veränderungen der Herzgröße. D. Archiv f. klin. Medizin, 91. Bd., Heft 1 u. 2.

Verf. nahm seine Untersuchungen in der Weise vor, daß er die Versuchsperson den Valsalvaschen Versuch ausführen und gleichzeitig ein Zentnergewicht vom Boden aufheben ließ. Der Blutdruck wurde mittels des Riva-Roccischen und des Hürthleschen Blutdruckapparats bestimmt. Außerdem wurden Röntgenuntersuchungen vorgenommen, beim Valsalvaschen Versuch mittels des Orthodiagraphen, beim Hebeversuch mittels einfacher Durchleuchtung. Auffallend waren die sehr bedeutenden individuellen Differenzen bei verschiedenen gesunden jungen Leuten bei gleichartig ausgeführten Versuchen. Die dem Versuch vorausgehende tiefe Inspiration bewirkte in allen Fällen Kleinerwerden des Neigungswinkels der Längsachse gegen die Mittellinie. Im Beginn des Versuchs wurde in allen Fällen die Diastole, in einigen auch die Systole kleiner, bisweilen bekamen die Kontraktionen einen andern Charakter. Nach Schluß des Versuchs trat in allen Fällen „starker Aktionstypus“ ein. Einige Male konnte dabei auch eine Vergrößerung des Herzens über die Norm hinaus konstatiert werden. Wiens (Breslau).

**Hilgenreiner.** Spaltarm mit Klumphand bei einem Kinde. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XI. 3. 1907.

Es handelt sich in diesem Falle um eine „zwischen Mittel- und Zeigefinger beginnende Spaltbildung der linken vorderen Extremität“.



Dieselbe erstreckte sich im Bereiche der Haut bis ins untere Drittel des Vorderarms, in den Muskeln und Knochen bis zum Ellbogen. Sie betraf auch das arterielle System, indem die Teilungsstelle der Armarterie in ihre beiden Hauptäste proximalwärts verschoben erschien.

Schlecht (Breslau).

**Walter.** Über die Vorgänge in der Röntgenröhre. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XI. 3. 1907.

Verf. wendet sich nochmals gegen die Köhlersche Auffassung, daß die in der phosphoreszierenden Glashalbkugel einer in Tätigkeit befindlichen Röhre entstehende Wärmemenge lediglich durch Wärmestrahlung von seiten der Antikathode entstehe. Durch neue Versuche soll die Arbeit die vom Verf. vertretene Auffassung beweisen, daß diese Wärmemenge in der Hauptsache durch die sekundären Kathodenstrahlen selbst erzeugt werde. Schlecht (Breslau).

**Groedel.** Ein selbstzentrierender Röntgenröhrenhalter. Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstr., XI. 3. 1907.

Die Vorzüge des neuen Halters sollen sein: Absolut sichere Befestigung jeder Röhre, einerlei welcher Form und Größe, leichtes und schnelles Auswechseln der Röhren in kürzester Zeit und automatische Zentrierung. Schlecht (Breslau).

**Dreifuß.** Ein Fall von angeborener Skoliose. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XI. 3. 1907.

Bei einem 11jährigen Mädchen mit der Wahrscheinlichkeitsdiagnose Spondylitis ergab die Röntgenaufnahme eine — angeborene — links konvexe cervico-dorsale Skoliose. Es handelte sich um das Fehlen eines halben Wirbels, wie der durch die Röntgendurchleuchtung ergebene Mangel der zweiten rechten Rippe bewies. Schlecht (Breslau).

**Herhold.** Lungenabsceß nach Ruhr. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XI. 3. 1907.

Bei einem 1905 in China an Amöbendysenterie erkrankten Pionier stellte sich 1906 ein Rückfall ein mit Amöben im Stuhl. Während desselben plötzliche Verschlimmerung mit starkem Husten, Fieberanstieg, Schallverkürzung, abgeschwächtem Atmen und trocknem Rasseln an der rechten Clavicula und an der dritten Rippe. Die größte Menge des Auswurfs wurde morgens auf einmal entleert. Im Sputum fanden sich vereinzelte auffallend große Gebilde von ovaler Form mit auffallend blassem Zelleib und kleinem Kern (Amöben?). Die Röntgendurchleuchtung ergab an der erwähnten Stelle eine zirkumskripte Verdichtung. Die Operation ergab eine unten eigroße mit rötlichem Eiter fast ganz ausgefüllte Absceßhöhle. Ausgang in Heilung. Es handelte sich nach Verf. um einen wohl auf hämatogenem Wege entstandenen Absceß. Untersuchung des Absceßinhalts fehlt leider. Schlecht (Breslau).



**Fraenkel.** Über chronische Wirbelsäulenversteifung. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XI. 3. 1907.

Umfassende Arbeit über die klinischen Erscheinungen, sowie die Anatomie der in Frage stehenden Erkrankung. Besonders hervorzuheben ist die Betonung des wesentlichen Anteils eines Traumas für die Ätiologie des Leidens (z. B. alter Fälle), sowie die differentialdiagnostischen Merkmale für die Einverleibung der Fälle von Wirbelsäulenversteifung in die Spondyl. ancylopoet. oder die Spondyl. deformans. Bei der chronischen Wirbelsäulenversteifung spielt sich die Erkrankung in erster Linie an den Wirbelfortsätzen ab. Die Wirbelkörper bleiben während der ganzen Dauer des Leidens in ihrer Form wohlerhalten. Weiter kommt es zu Verknöcherungen an den Gelenkverbindungen zwischen Rippen und Wirbeln, und zwar ist das Primäre, den Prozeß Einleitende, eine auf die Wirbelrippengelenke lokalisierte, mit Knorpelulceration einhergehende und zur Ankylose führende Erkrankung.

„Wir haben es bei dem Leiden primär mit einer, der Zieglerschen Arthritis chron. ancylopoet. in Parallele zu setzenden Wirbelgelenkerkrankung zu tun, in deren Folge es zur Bildung von sowohl ihrem Sitz als auch ihrer Ausdehnung nach ganz inkonstanten knöchernen Spangen kommen kann und in der Mehrzahl der Fälle auch kommt." — Fraenkel hält demgemäß an der Auffassung fest, daß es sich um eine die Wirbel und Wirbelrippengelenke betreffende arthrogene Erkrankung handelt.

„Das häufige Zusammentreffen der Spondylarthrit. ancylopoet. mit tuberkulöser Lungenerkrankung erklärt sich daraus, daß die Starrheit des Brustkorbs als disponierendes Moment wirkt. Die Wirbelgelenkerkrankung an sich hat mit Tuberkulose nichts zu tun."

Schlecht (Breslau).

**Grachey.** Über die Untersuchung von Frakturen mit Röntgenstrahlen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XI. 3. 1907.

Umfangreiche mit vielen Abbildungen versehene Arbeit, die sich den Zweck setzt, unter Würdigung der bisher vorliegenden Erfahrungen, eine übersichtliche Darstellung der Verwendbarkeit und Verwertbarkeit der Röntgenstrahlen für Erkennung, Beurteilung und Kontrolle der Knochenbrüche zu geben, sowie gewisse praktische Regeln festzustellen, wie man einerseits die Röntgenstrahlen weitgehend ausnützen soll, andrerseits in richtiger Erkenntnis der diagnostischen Schwierigkeiten vor unsicheren oder Fehlschlüssen bewahrt bleibt. In einem allgemeinen und speziellen Teil werden diese Gesichtspunkte auf das eingehendste beleuchtet. Die reichhaltige Arbeit eignet sich nicht zu kurzem Referat und müssen Interessenten dieselbe an Ort und Stelle nachlesen.

Schlecht (Breslau).

**Dessauer.** Eine neue Anordnung zur Röntgenbestrahlung. Deutsche Mediz. Wschr. 1907, Nr. 7.

Während bei der Nahbestrahlung die Oberflächenwirkung ca. 90 % der Röntgenstrahlen absorbiert, und also für die Tiefenwirkung nur sehr



wenig Aktivität übrigbleibt, sucht der Verfasser mittels einer neuen Bestrahlungsmethode eine nahezu völlig homogene Wirkung zu erzielen. Verwendet werden Röhren abnormen Härtegrades, mit reichlichen, ebenfalls stark penetrierenden Sekundär- und Luftstrahlen in besonderer Schaltung, die von der Zimmerdecke aus zum Zimmerboden Licht senden. Die Durchstrahlung der am Boden befindlichen Körper sei nun nahezu homogen, was rechnerisch nachzuweisen ist. Bezüglich der technischen Einzelheiten verweise ich auf die Abhandlung. Die Vorrichtung ermöglichte Dauerbetrieb von 250 Stunden bei 8—10stündiger täglicher Inanspruchnahme. Seufferheld (Berlin).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgentherapie.

**de Nobele.** Les mesures électriques appliquées en radiologie. Journal belge de Radiologie, Brüssel 1906, Separatabdruck.

Kurze Besprechung der in der Röntgentherapie gebräuchlichen Meßmethoden; besondere Empfehlung des Gaiffeschen Milliamperemeters.
Paul Krause (Jena).

**Freund, L.** Die Radiometrie mit Quecksilberoxalatlösungen. Wiener Mediz. Presse 1906, Nr. 36.

Freund verteidigt in sehr energischer Weise seine Methode gegenüber Holzknecht und dessen Schüler Schwarz, indem er zu gleicher Zeit das von Schwarz angegebene Verfahren zur Messung der Röntgenstrahlen mit dem Ammoniumquecksilberoxalatphotometer eingehend kritisiert. Da ohne ausführliche Beschreibung der erwähnten Methoden die Einwände nicht verständlich wären, wird von einem ausführlichen Referate Abstand genommen; Interessenten seien auf das Original verwiesen.
Paul Krause (Jena).

**Fraenkel, M.** Abort durch Röntgenstrahlen. Zentralblatt für Gynäkologie 1907, Nr. 31.

Durch Röntgenbestrahlung (in 25 Sitzungen zu fünf, steigend bis zehn Minuten) der Eierstöcke und der Schilddrüse wurde bei einer Tuberkulösen im dritten Schwangerschaftsmonate prompt ein künstlicher, spontan erfolgender Abort erzielt. Zur Erklärung zieht F. die durch Experiment gewonnene Erfahrung heran, daß durch Röntgenbestrahlung degenerative Prozesse in den Ovarien hervorgebracht werden. Der Autor glaubt, daß durch Röntgenbestrahlung auch eine dauernde Sterilisierung erfolgen kann und verwendet daher zurzeit die Methode bei einem Falle von Osteomalacie. Paul Krause (Jena).

**Engel.** Über Röntgenschädigungen in der medizinischen Radiotherapie. Deutsche Mediz. Wschr. 1907, Heft 1, S. 22.

In der Literatur mehren sich die Berichte über unerwünschte Nebenwirkungen der Röntgenstrahlen, die teils nur unangenehm, teils schädlich sind. Neben anatomischen Läsionen und funktionellen Störungen





der bestrahlten Organe werden auch Nebenwirkungen toxischen Ursprungs beschrieben, so besonders bei der Behandlung der Leukämie und Pseudoleukämie. Das Toxin soll durch den Zerfall von weißen Blutkörperchen bzw. von leukämischen oder pseudoleukämischen Geweben entstehen. E. beschreibt einen Fall von intensiver Toxämie bei chronischer Leukämie, wo nach 280 Minuten Gesamtexposition der Milz sowie der leukämischen Geschwülste am Hals und in den Achselhöhlen eine akute Verschlechterung des Zustandes eintrat. Heftiges Fieber von unregelmäßigem Verlauf, Laryngitis und Pharyngitis, welche das Schlucken fast unmöglich machen, Diarrhöen, Herzschwäche sowie rapide Abnahme der roten und weißen Blutkörperchen und Verkleinerung der gesamten Lymphdrüsengeschwülste, die teilweise gar nicht mehr fühlbar sind. Exitus letalis am 9. Tage nach Aussetzung der Bestrahlung. Bei dem anfänglich chronischen Charakter der Krankheit dürfte der rasche Ausgang einer durch zu intensive Röntgenbestrahlung hervorgerufenen Toxämie zugeschrieben werden. Verf. weist noch auf die plötzlichen Todesfälle nach Röntgenbestrahlung bei Leukämie hin und rät, die therapeutische Bestrahlung nur nach den vorsichtigen Vorschriften von Albers-Schönberg vorzunehmen. Friedrich (Jena).

**Wiesner.** Über die Wirkung der Röntgenstrahlen bei tiefer gelegenen Krankheitsprozessen. Wiener Mediz. Wschr. 1907.

Ausgehend von der Erfahrung, daß bei milzlosen Tieren, nach Abdeckung der Extremitäten (also des Knochenmarks), durch einfache Bestrahlung von Hautbezirken Leukopenie hervorgerufen wird, schließt der Verf. auf eine spezifische Wirkung der Röntgenstrahlen auf das kreisende Blut, außer ihrer Tiefenwirkung auf die Milzpulpa. Er stellt die Frage auf, ob nicht hierdurch hauptsächlich die Heilwirkung bei Leukämie zustande komme. Zu dem weiteren Schluß auf allgemeine Anwendung bei Tumoren berechtigt ihn eine therapeutische Erfahrung. Ein Lymphomrezidiv, zuerst mit Bestrahlung des Tumors selbst zurückgegangen, wurde durch Bestrahlung von Brust- und Rückenbezirken beseitigt, ohne direkte Einwirkung auf den Tumor. Vielleicht bestehe eine Einwirkung auf die Geschwulstzellen ähnlich der auf Carcinom bei hämolytischen Prozessen. Seufferheld (Berlin).

**Bassen, George B.** Some practical points regarding the X-Ray treatment of ringworm of the scalp. Medical Electrology and Radiology. Mai 1907.

B.s Erfahrungen erstrecken sich auf einen Zeitraum von 4 ½ Jahren und betreffen ca. 50 Fälle. In der ersten Zeit machte er 6 Expositionen zu je 10 Minuten. Jetzt benutzt er die Sabourandschen Pastillen und belichtet dann nur einmal, höchstens zweimal. Die Belichtung erfolgt in 2, 3 oder höchstens 4 Absätzen, indem die ganze Kopfhaut in ebensoviele Bezirke eingeteilt wird. Die Distanz der Antikathode beträgt 6 Zoll von der Kopfhaut. B. hat sich einen besonderen Bleiglaskasten konstruieren lassen, in den er Blenden einschiebt von 3 ½ Zoll Öffnungs-



durchmesser, die eine trichterförmige Gestalt haben und sich der Form des Kopfes anpassen.

Die Ringwormpartien werden mit einem Anilinstift markiert, und dann entweder der Trichter darauf gesetzt oder es wird durch eine mit Blei bedeckte und mit entsprechenden Löchern versehenen Kappe belichtet. Die Belichtungsdauer beträgt 14—20 Minuten, bis „teinte B" der Sabourandschen Pastillen, in unmittelbaren Anschluß wird gleich darauf die andere Kopfseite ebensolange belichtet. Es folgt am Tage darauf eventuell eine dritte gleiche Belichtung auf den oberen Teil des Kopfes und Hinterkopfes, wobei der Patient auf dem Bauch liegen muß.

Der Haarausfall beginnt zwischen 14. und 17. Tag und ist vollendet am 25.—28. Tag. Unter Anwendung mild reizender Einreibungen fängt der Haarwuchs in der 7.—9. Woche wieder an und ist in der 15. Woche kräftig wieder da. Nur in 2 Fällen blieb partielle Kahlheit zurück. Vor allem muß darauf geachtet werden, daß der Röhrenabstand nie weniger als 6 Zoll ist. E. Scholz (Hamburg).

**Taylor, James.** A case of Payets Disease treated by X-rays. The british medical Journal 1907, Nr. 2437, S. 643.

Durch Röntgenbestrahlung trat eine auffallende Besserung an den oberflächlich gelegenen kranken Hautpartien ein, während die tiefer gelegenen Partien völlig unbeeinflußt, vielleicht sogar, wie Taylor meint, durch die Behandlung zu schnellerem Wachstum gebracht wurden, so daß der Kranke schnell an einem Mediastinaltumor zugrunde ging.

Paul Krause (Jena).

**Harris.** Some Statistics of X-Ray treatment in rodent ulcer and carcinoma. The british medical Journal 1907, Nr. 2437, S. 644.

Von 19 Fällen von Cancroid des Gesichts wurden durch Röntgenbestrahlung drei geheilt, sechs gebessert, einer blieb ohne jede Beeinflussung; in den vier übrigen wurde die Beobachtung unterbrochen.

Paul Krause (Jena).

**van Duyse** et **de Nobele.** Prolifération lymphomateuse hyaline de la conjonctive bulbaire, guérison par les rayons X. Archives d'Électricité médicale 1906, 25. Jan.

Die lymphomatöse Wucherung in dem Conjunctivalsack eines Luetikers wurde durch eine sechsmalige Röntgenbestrahlung zum Verschwinden gebracht. Paul Krause (Jena).

**Wetterer.** Ein radiotherapeutischer Versuch bei einem Falle von Arthritis deformans. Wiener Mediz. Wschr. 1907.

Ein typischer Fall von Arthr. deformans wird röntgenphotographiert; die hierauf subjektiv angegebene Reaktion gibt Anlaß zu einem radiotherapeutischen Versuch, dessen Resultate günstig ausfallen. Namentlich eine frische Attacke sei prompt zurückgegangen. Störend war eine

heftige allgemeine Dermatitis mit nachfolgendem Quaddelexanthem, was durch Abdeckung mit Lederstücken vermieden werde, und das der Verf. auf toxämische Einflüsse zurückführt. Die Nachprüfung dieser neuen Therapie wird empfohlen, da in diesem Falle spezifische Röntgenwirkung angenommen wird. Seufferheld (Berlin).

**de Nobele** et **Goebel, O.** Action des rayons de Röntgen et du Radium sur les trypanosomes de la Nagana. Archives d'électricité médicale 1905, 25. Oktober.

Röntgenbestrahlungen von zweistündiger Dauer des im Titel erwähnten Trypanosomen blieben ohne jeden Erfolg; weder die Beweglichkeit, noch die Form der Trypanosomen wurde irgendwie beeinflußt. Die Versuche wurden derart angestellt, daß die Tsetsetrypanosomen in Blut suspendiert, teils im Reagenzglase, teils als Tröpfchen auf einem Deckglase den Röntgenstrahlen ausgesetzt wurden.

Paul Krause (Jena).

**Ranzoni, G.** Die Röntgenbehandlung der Syringomyelie. Gazzetta med. Ital., 1906 Nov.

Bei einem 30jährigen Patienten, welcher nachweislich seit 6 Jahren an Syringomyelie litt, wurde durch eine sechswöchentliche Röntgenbehandlung fast vollständige „Remission" erzielt. Es bestand eine ausgesprochene Kyphoscoliose nach rechts vom siebenten Hals- bis zum achten Brustwirbel, absolute Analgesie und Thermanästhesie an der Innenseite der Oberarme von der Axilla bis zu den Fingerwurzeln, an der Vorderseite des Rumpfes vom Angulus Ludovici bis zur Inguinalgegend und am Rücken vom siebenten Halswirbel bis zum Kreuzbein. An den Unterarmen, an der Außenseite der Vorderarme und am obern Teile der Brustwand bestand eine wechselnde Hyperästhesie sowohl für Hitze als auch für Schmerz.

Nach dem Vorgange Raymonds wurde die Röntgentherapie eingeleitet, zuerst 2, später 3 Sitzungen wöchentlich, im ganzen 15mal, zuerst von 5 Minuten, später allmählich bis 12 Minuten Dauer. Es wurde die ganze Wirbelsäule, besonders der Halsteil bestrahlt; Entfernung der Röhre 10—15 cm.

Als „Besserung" des Krankheitsbildes beschreibt R. eine Zunahme der Zirkumferenz des mittleren Drittels der Vorderarme, eine Verminderung der hyperästhetischen Zone, während die Regionen der absoluten Analgesie und Thermanästhesie ungeändert blieb. Das Babinskische Phänomen sei bedeutend schwächer geworden. Gleich Raymond glaubt Ranzoni, daß diese Besserung durch günstige Einwirkung der Röntgenstrahlen auf neugebildetes (Glia) Gewebe im Rückenmarke zu erklären sei: meiner Ansicht nach ist gegenüber diesen „Erfolgen" der Röntgenbehandlung noch große Skepsis am Platze. Paul Krause (Jena).



*Steffens.*

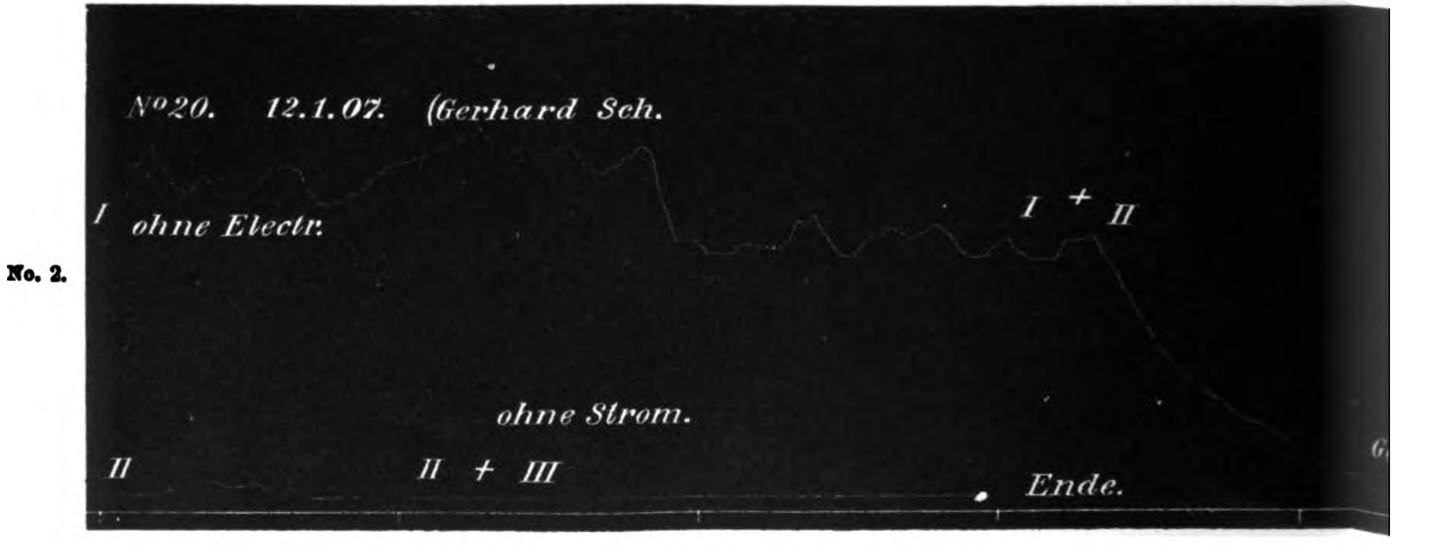
**No. 1.**

ohne Electr.

N°53. 29.1.07. Gerh. Sch.

Mi

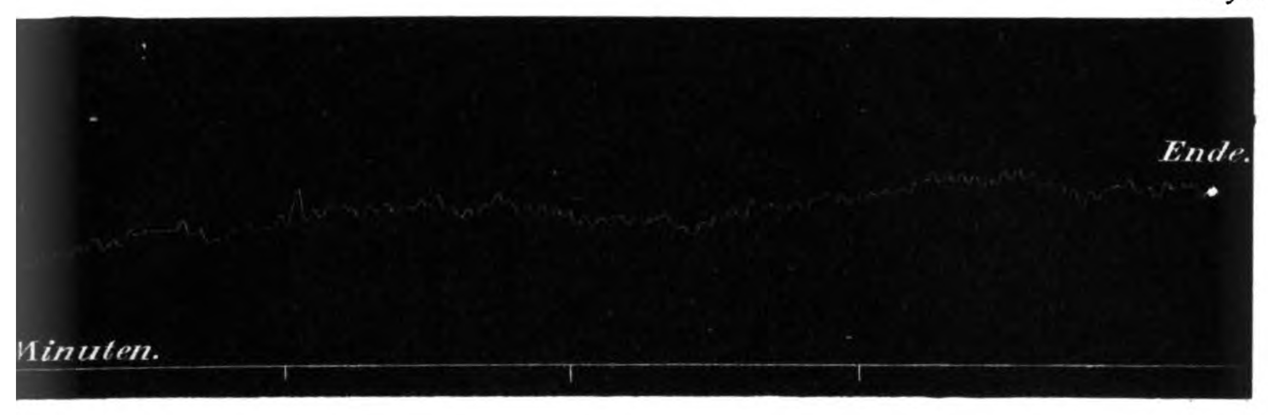
**No. 2.**

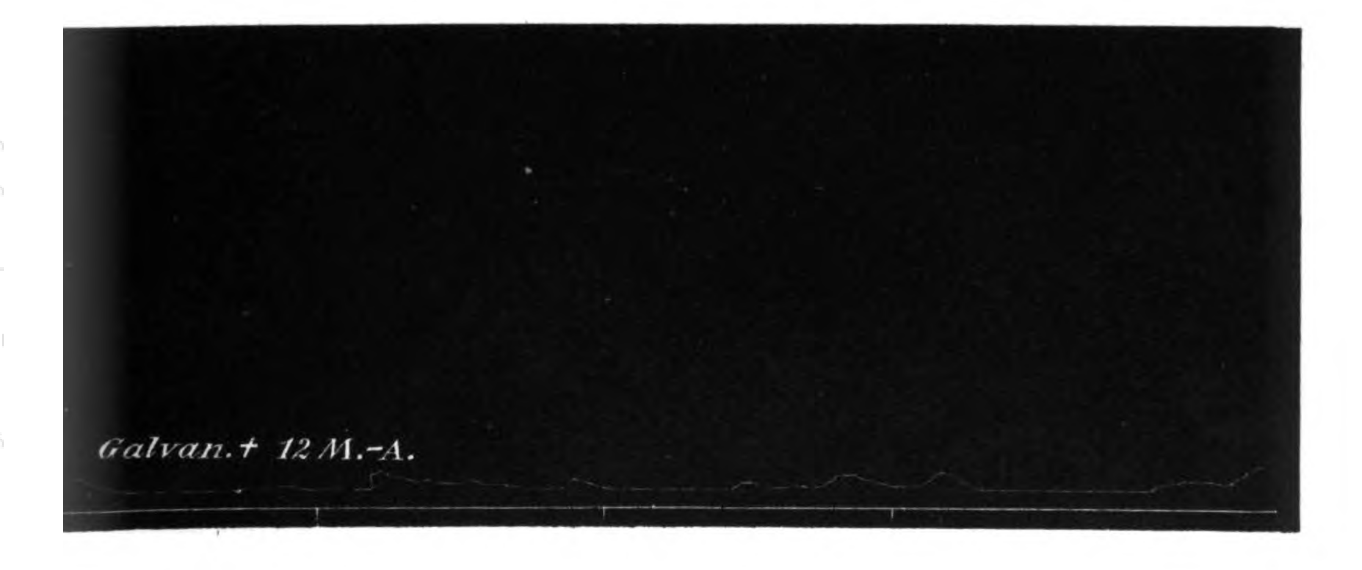


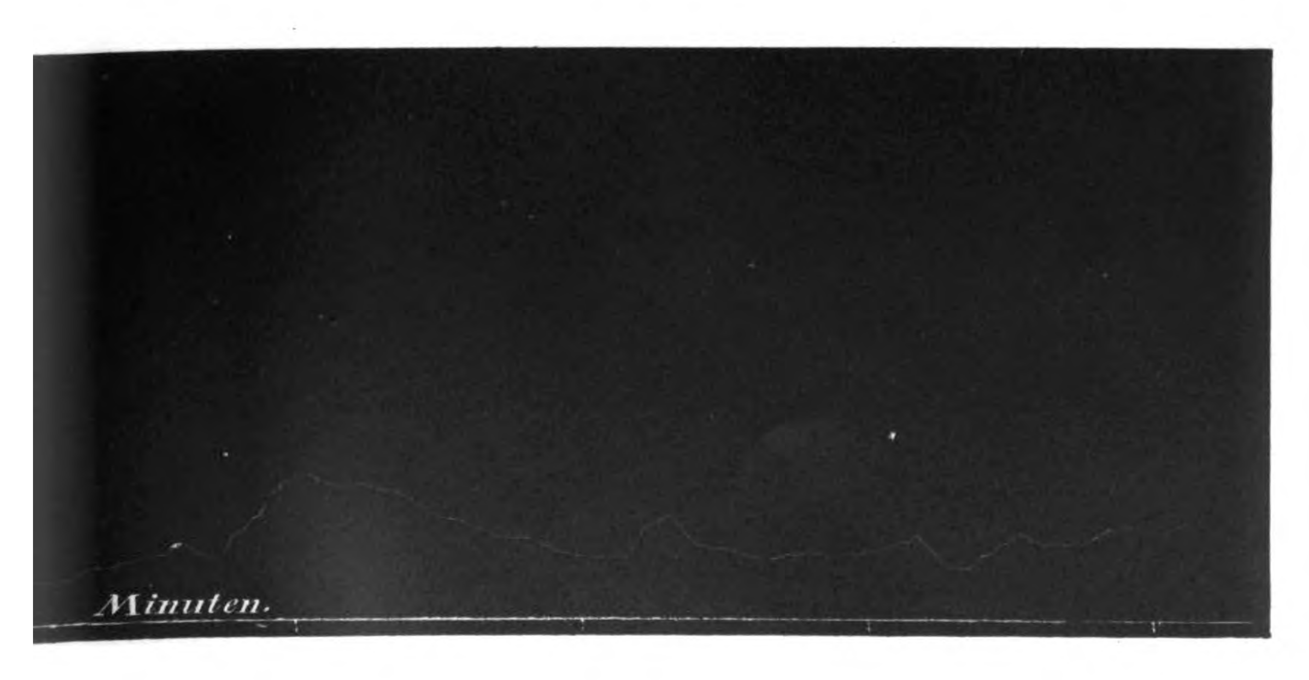

**No. 3.**



Tafel I.



Steffens.

**No. 4.**

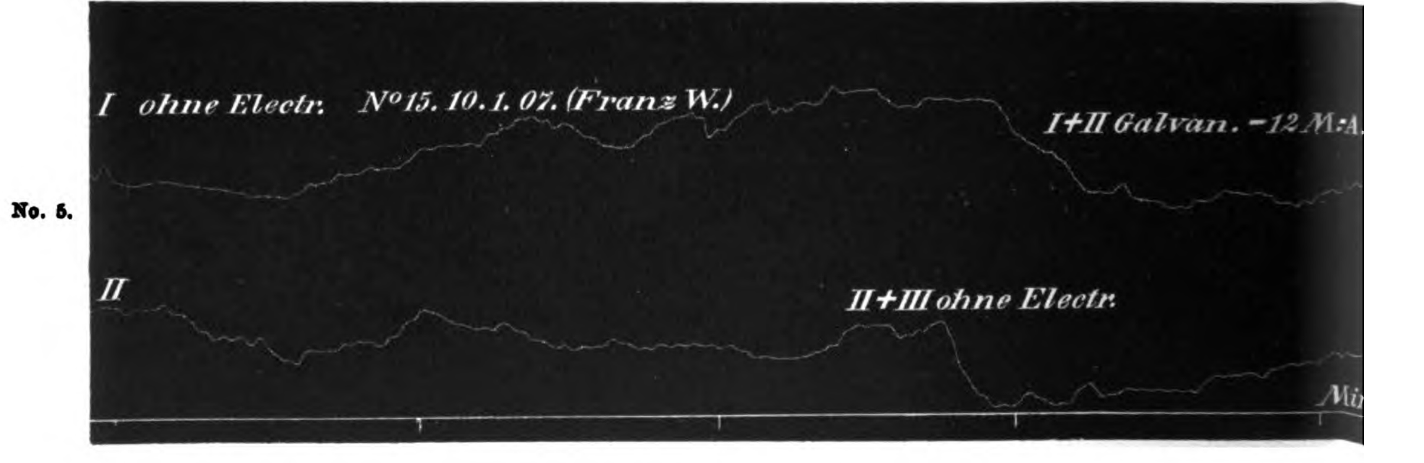
I+II Galvan. - 6 M.-A.

Ende.

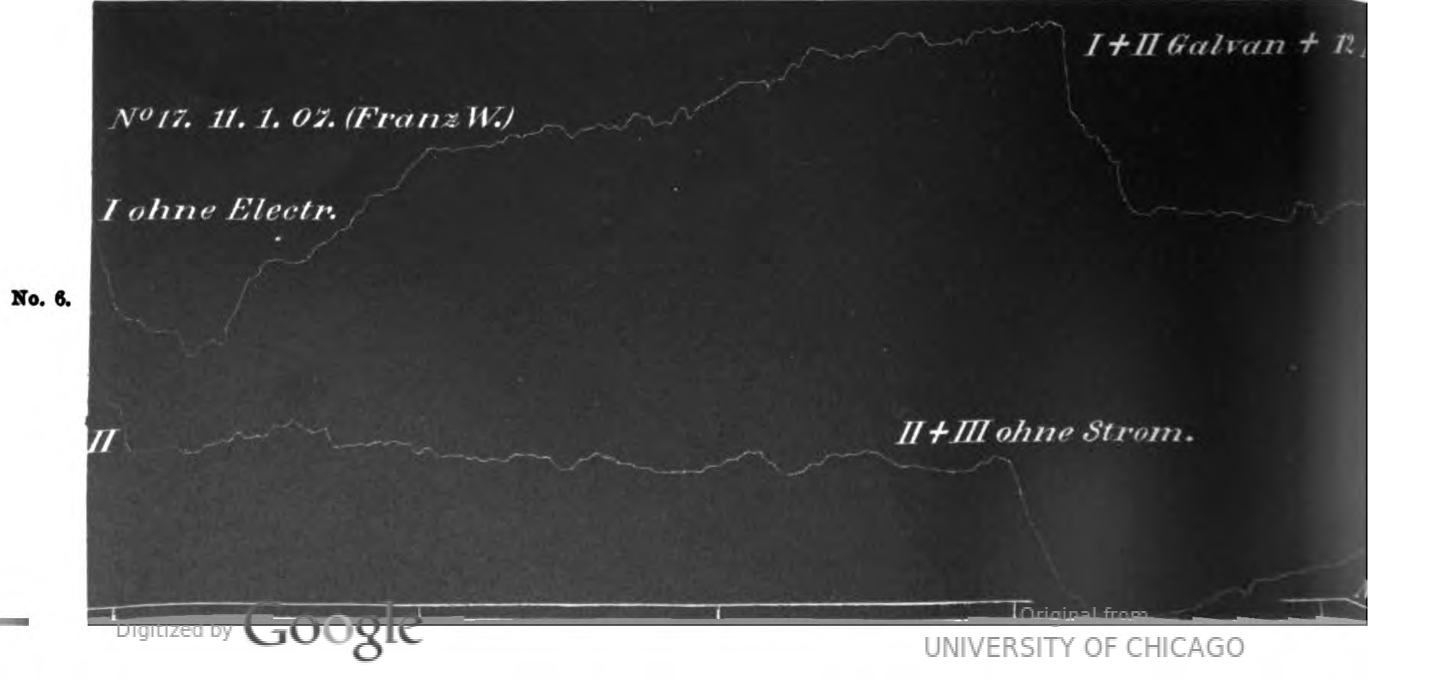
N° 24. 15. 1. 07. (Gerh. Sch.)

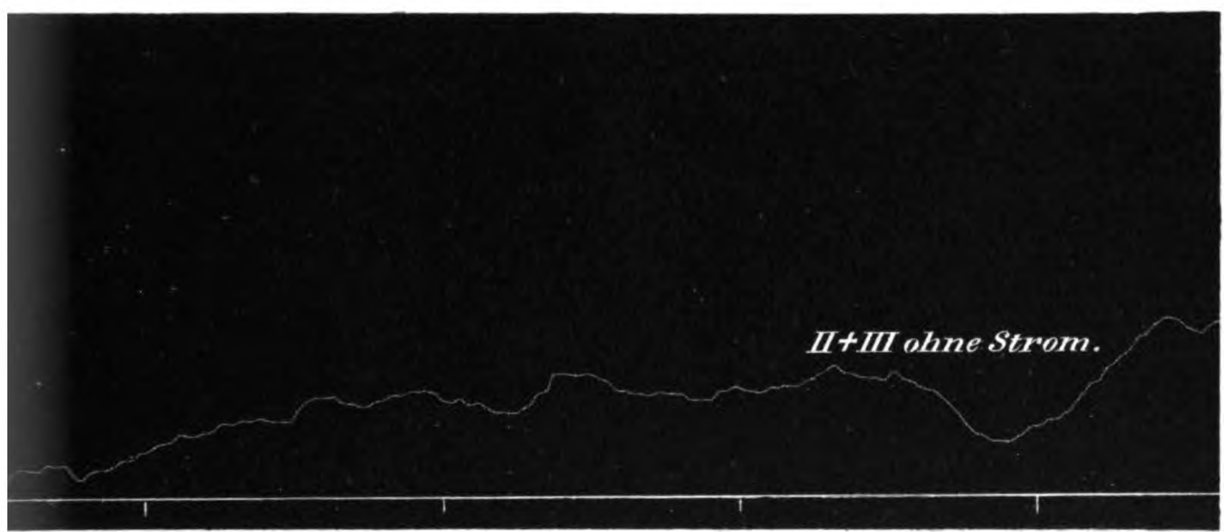
Minuten.

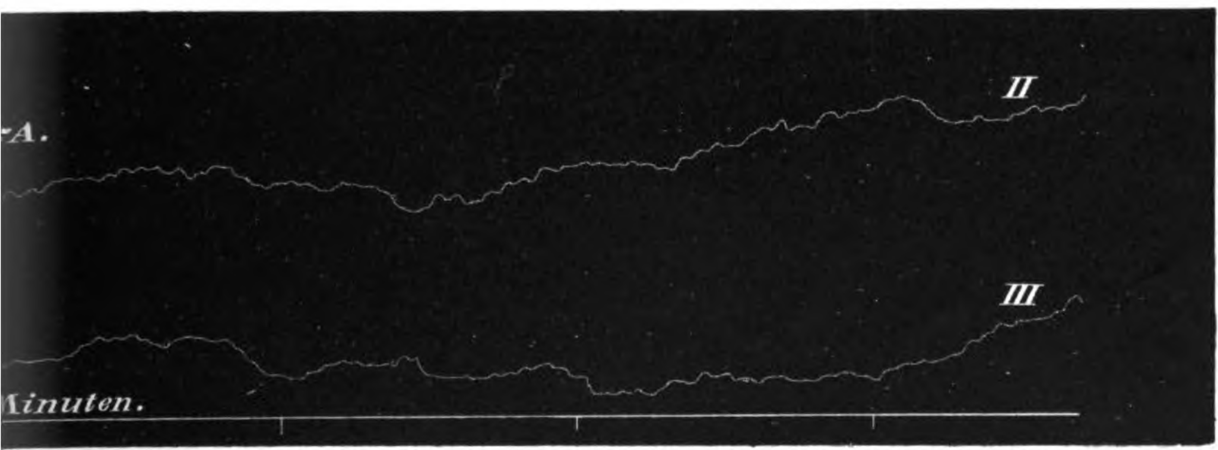
**No. 5.**

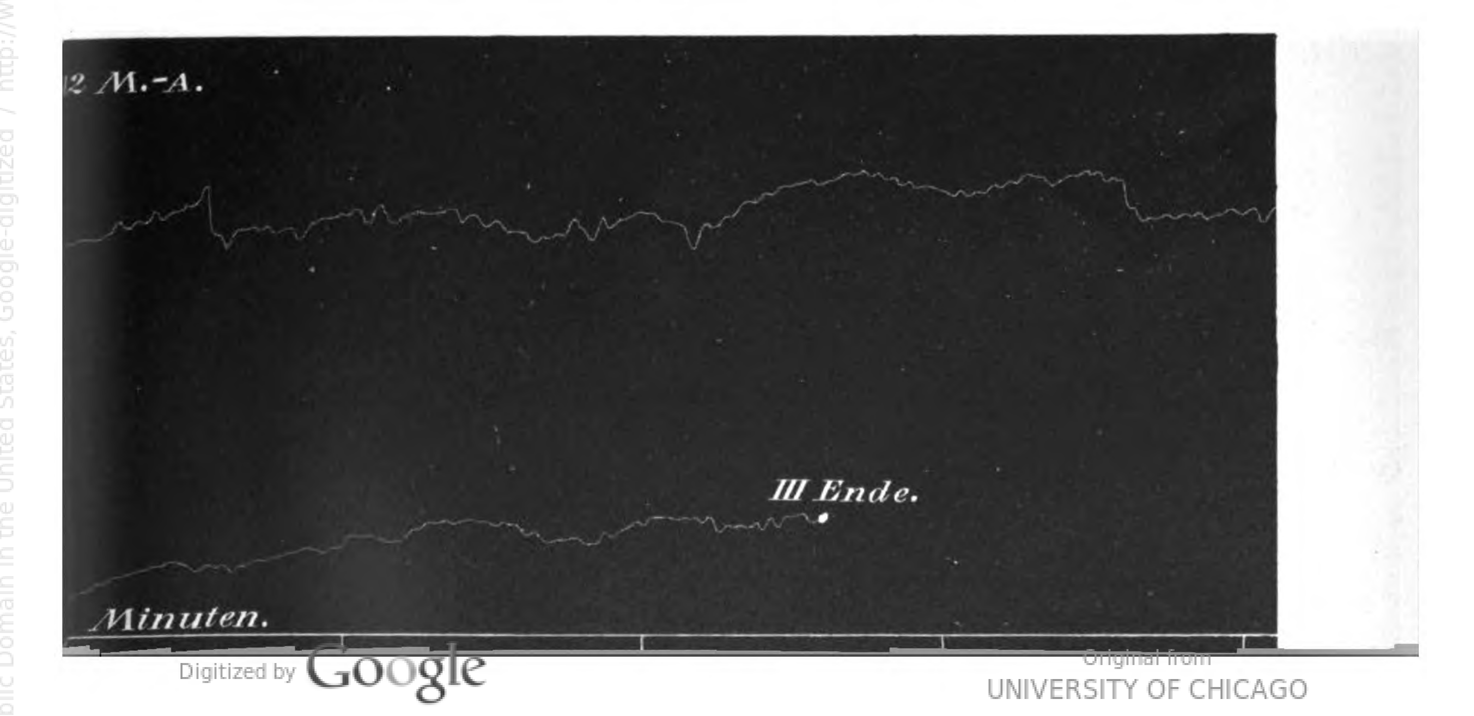



**No. 6.**

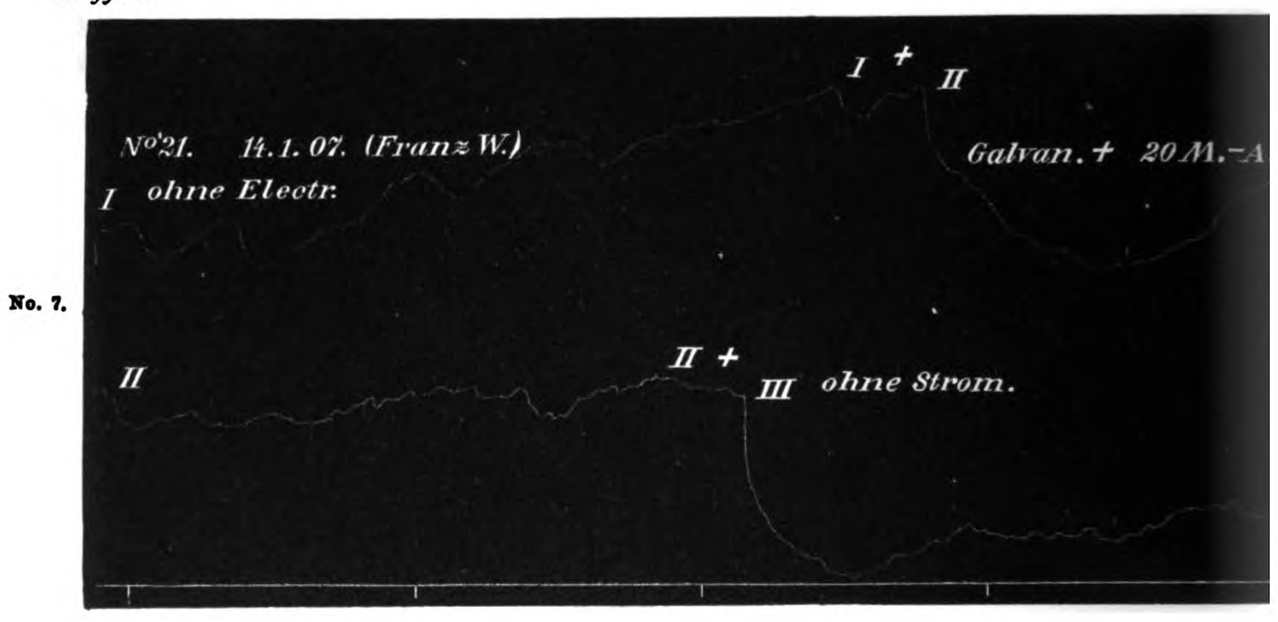



II+III ohne Strom.

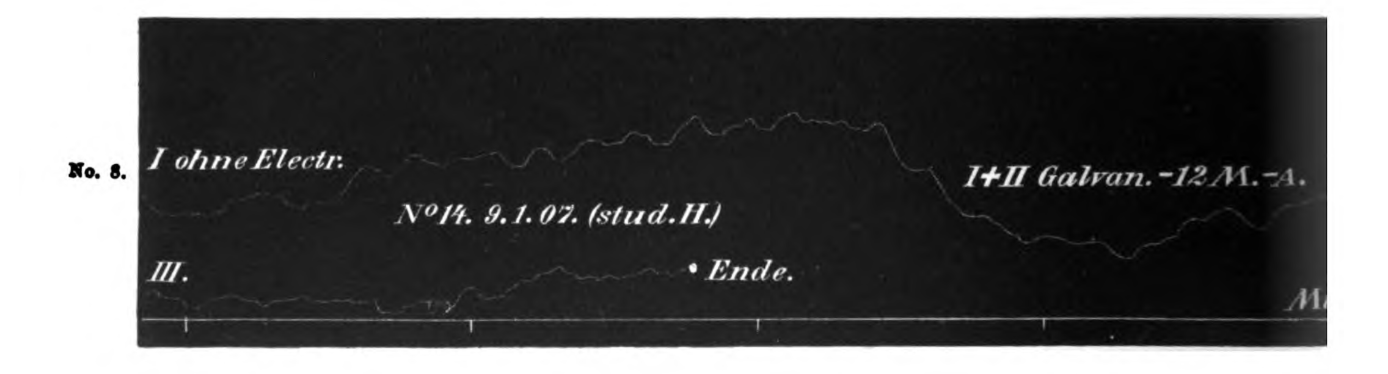

-A.
II
III
Minuten.


12 M.-A.
III Ende.
Minuten.

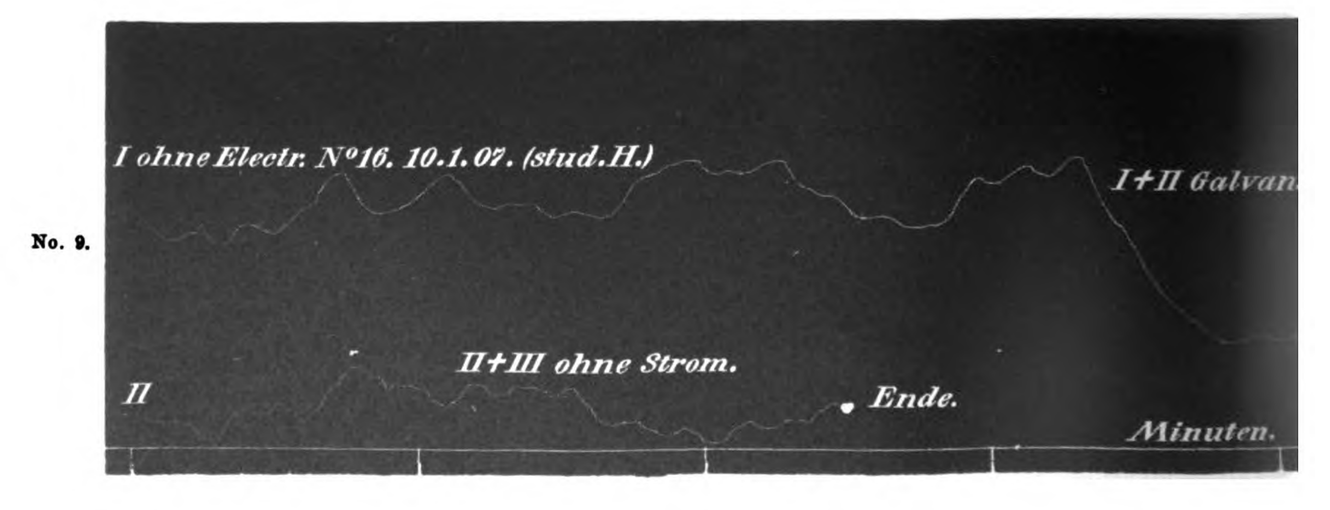
No. 7.

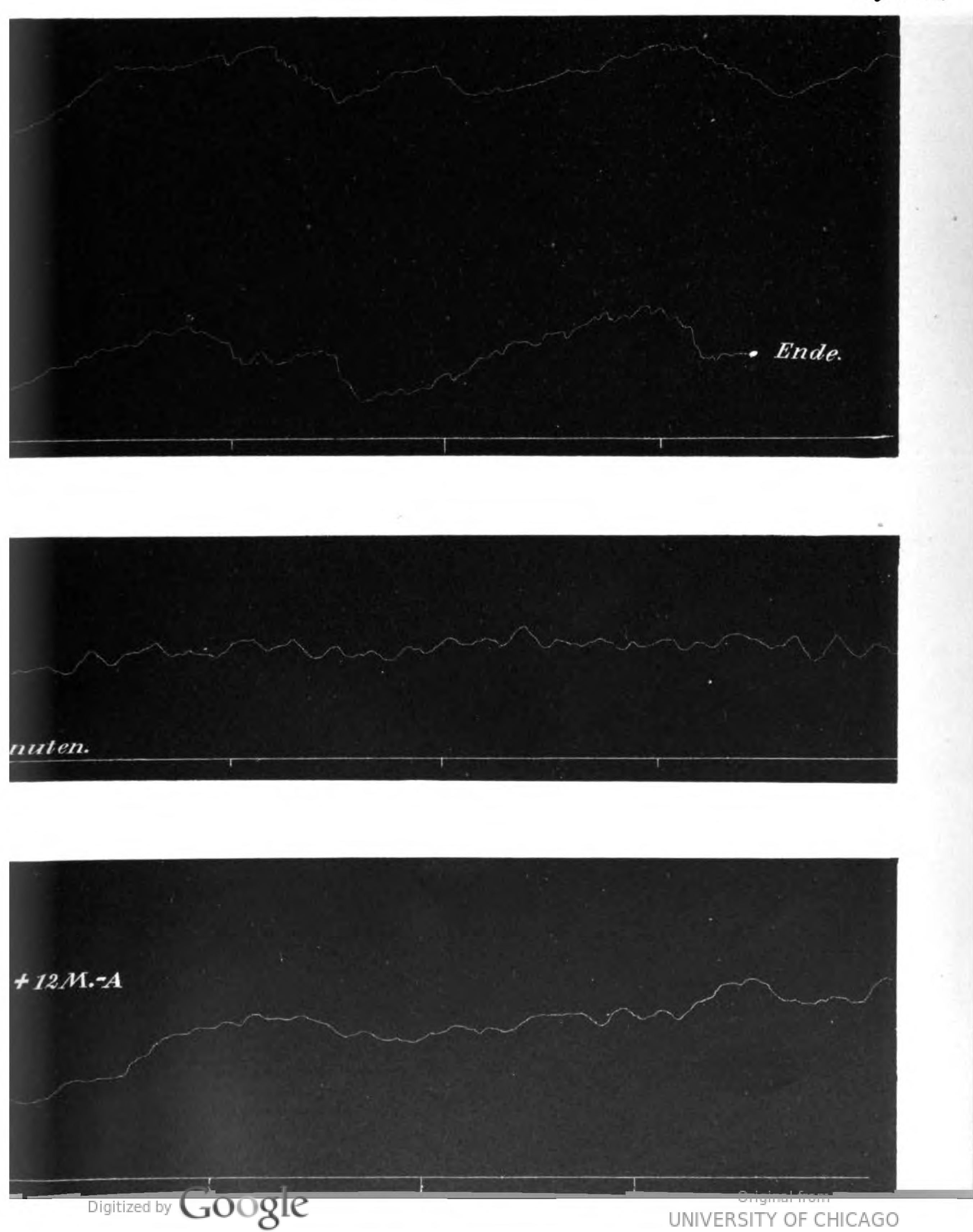

I + II
N°21. 14.1.07. (Franz W.)
Galvan. + 20 M.-A
I ohne Electr.
II + III ohne Strom.
II

No. 8.


I ohne Electr.
I+II Galvan. -12 M.-A.
N°14. 9.1.07. (stud.H.)
III.
Ende.

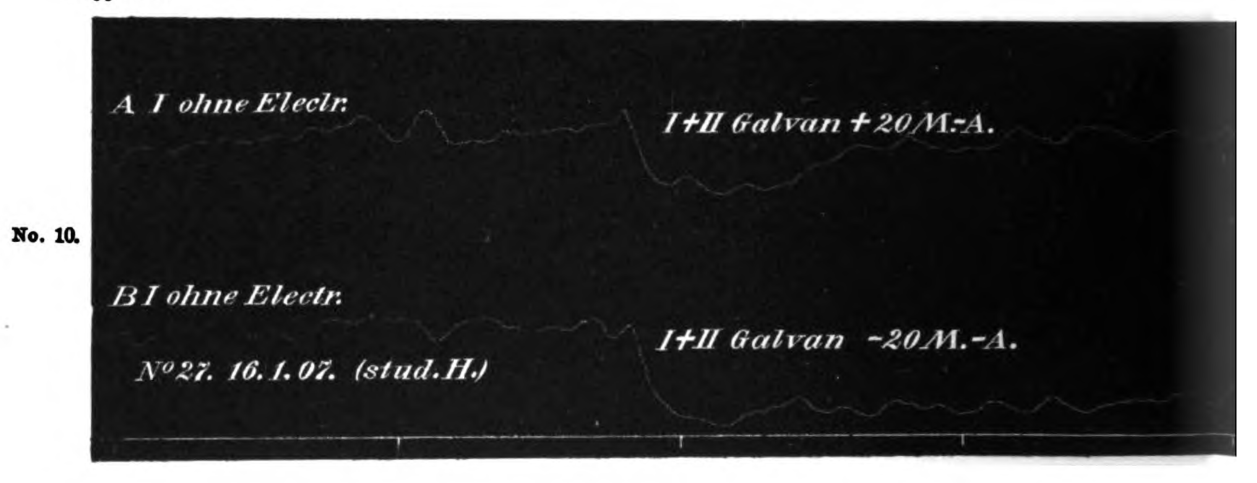
No. 9.


I ohne Electr. N°16. 10.1.07. (stud.H.)
I+II Galvan
II+III ohne Strom.
II
Ende.
Minuten.

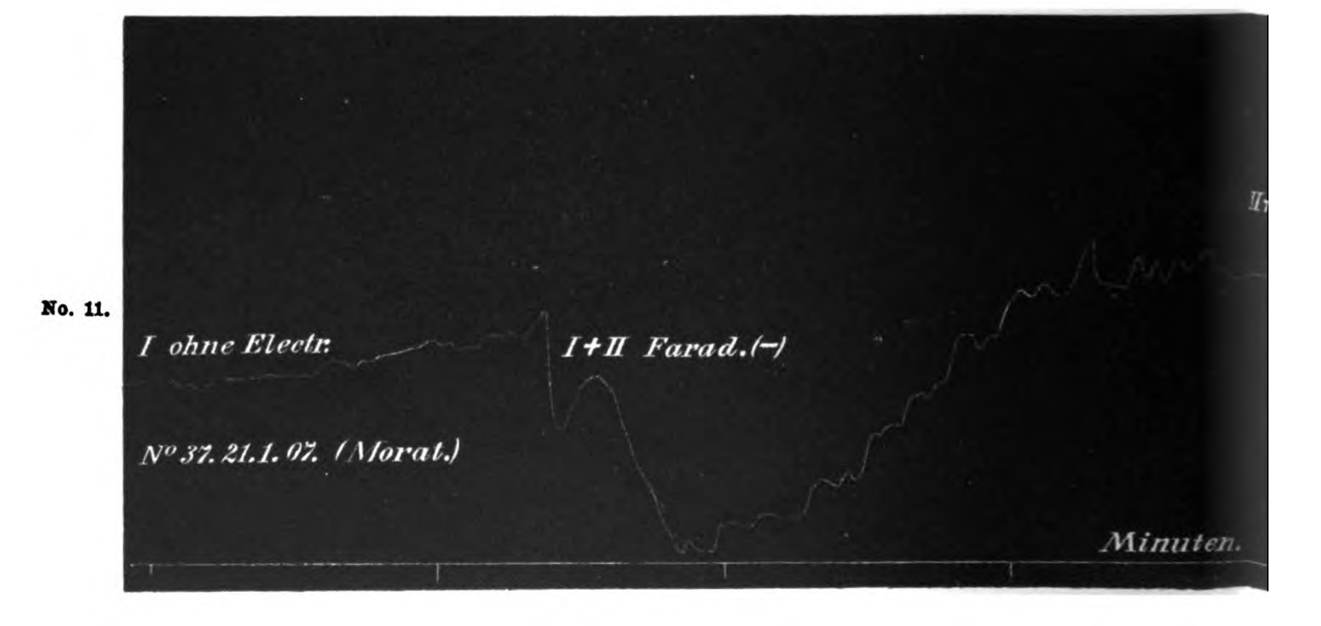

Ende.
nuten.
+ 12M.-A

Steffens.

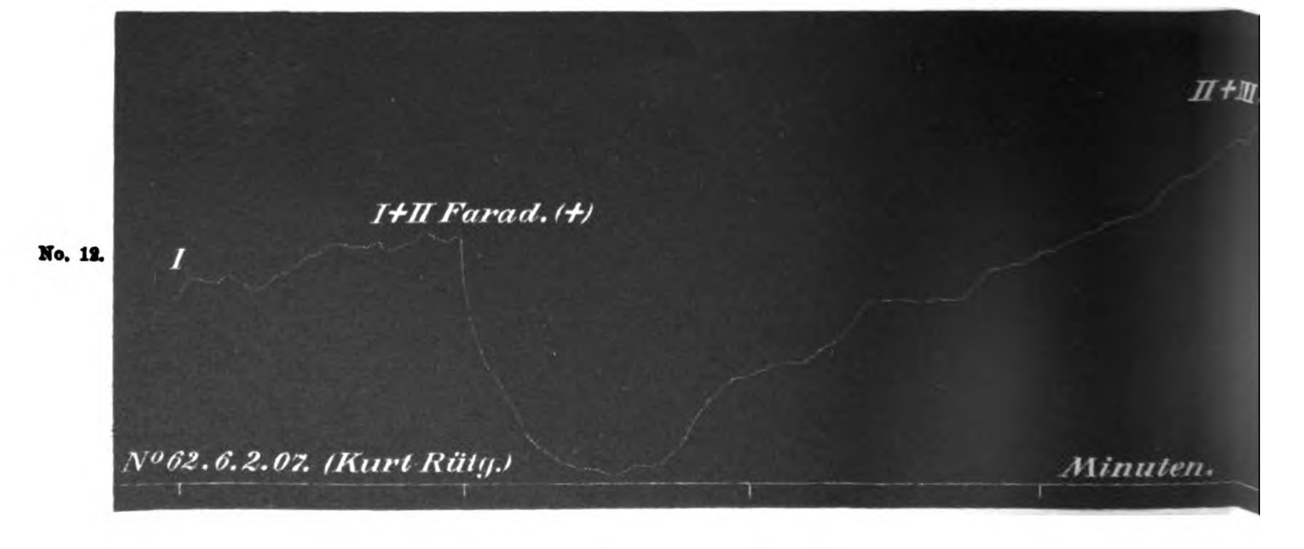
No. 10.



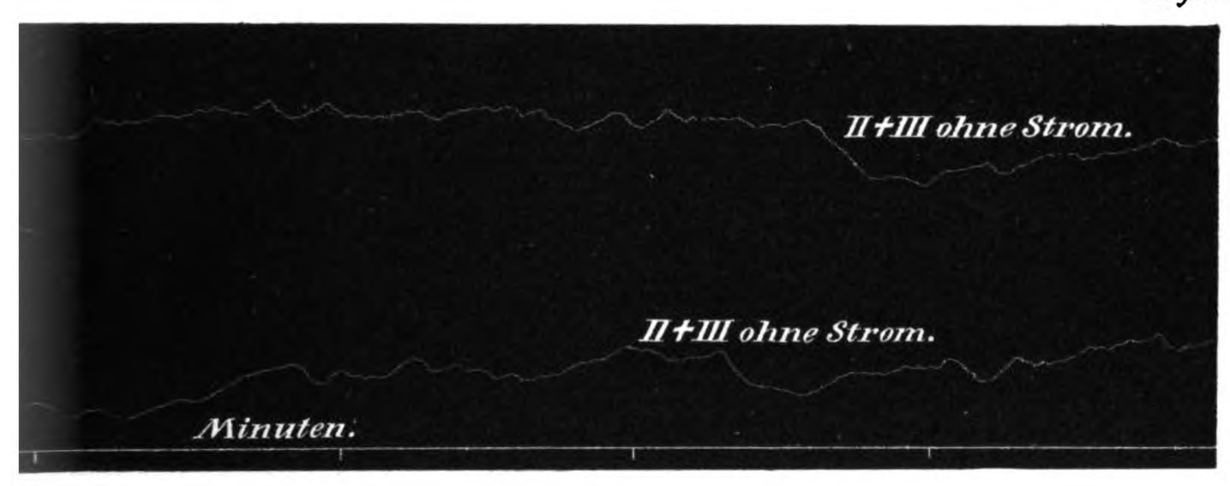

No. 11.

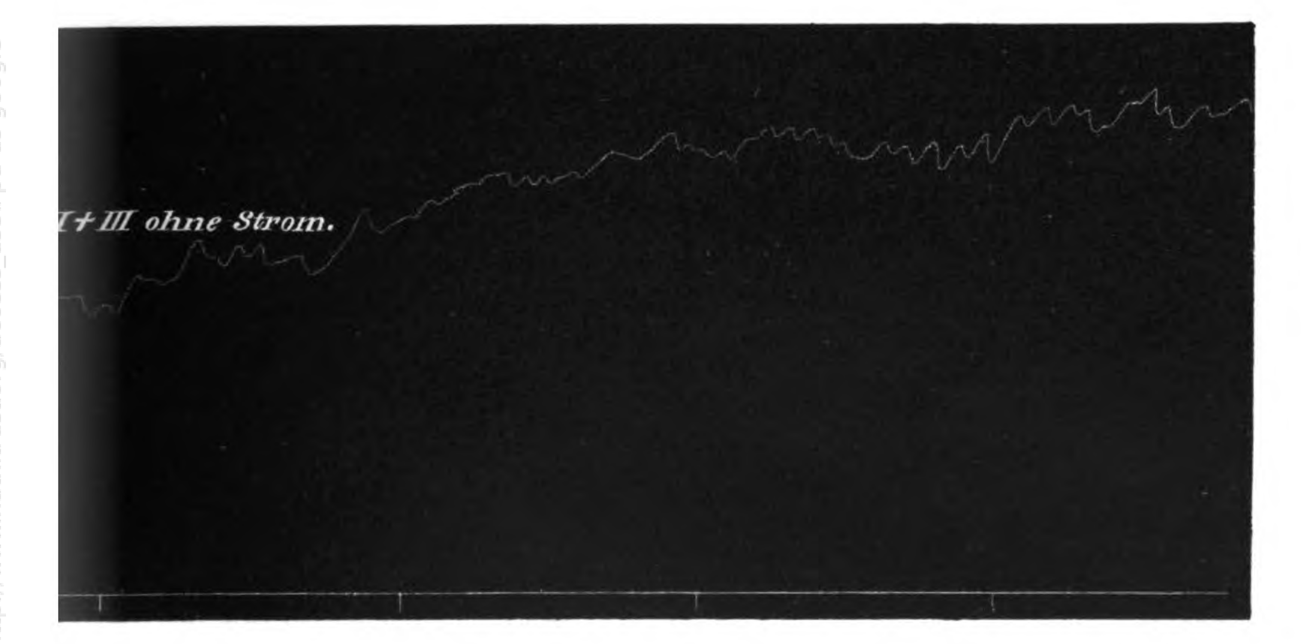


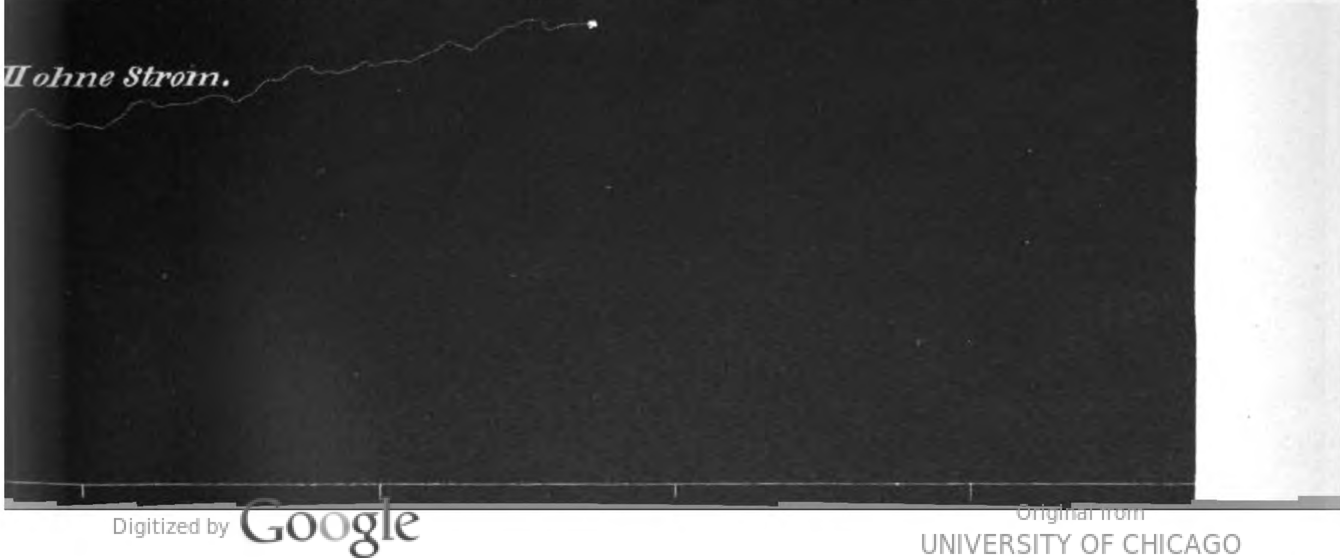

No. 12.



Tafel IV.

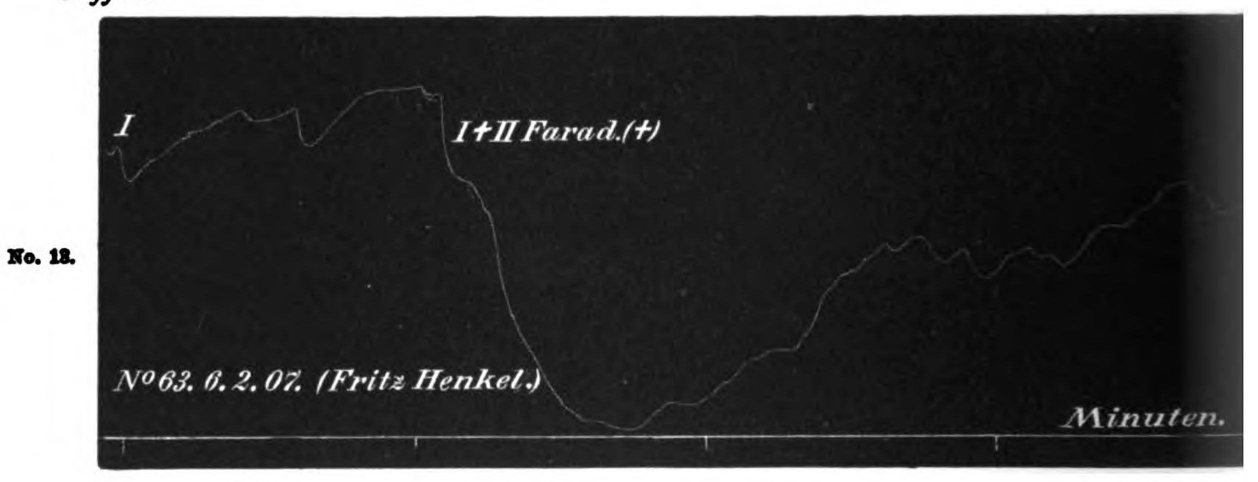

II+III ohne Strom.
II+III ohne Strom.
Minuten.


I+III ohne Strom.

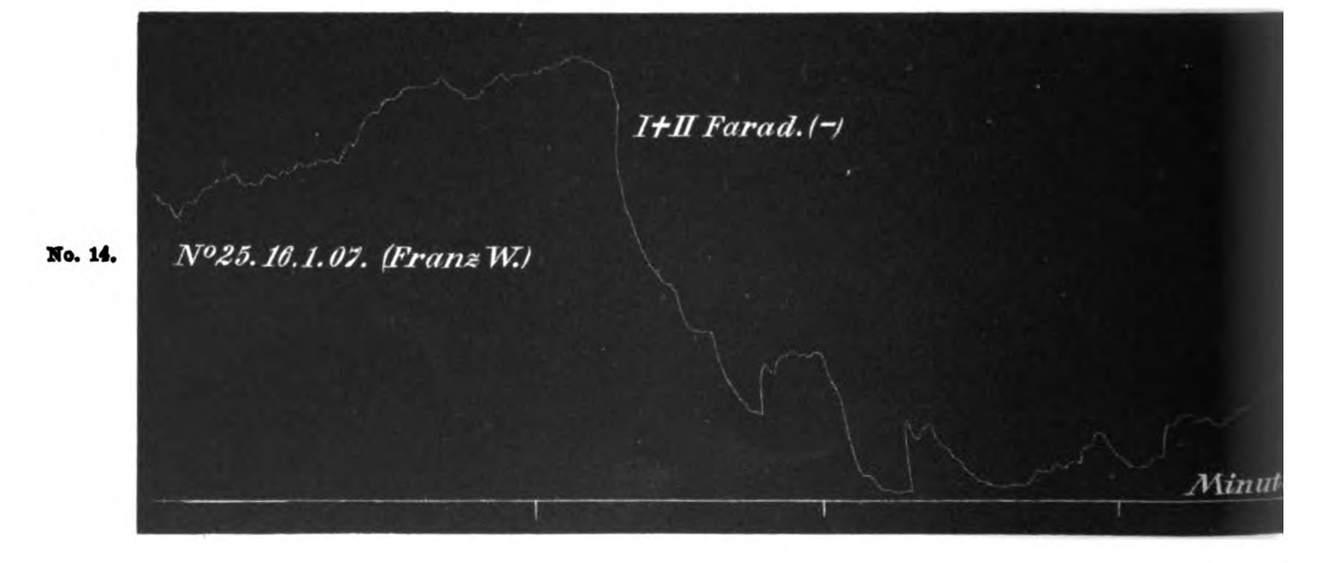

II ohne Strom.

*Steffens.*

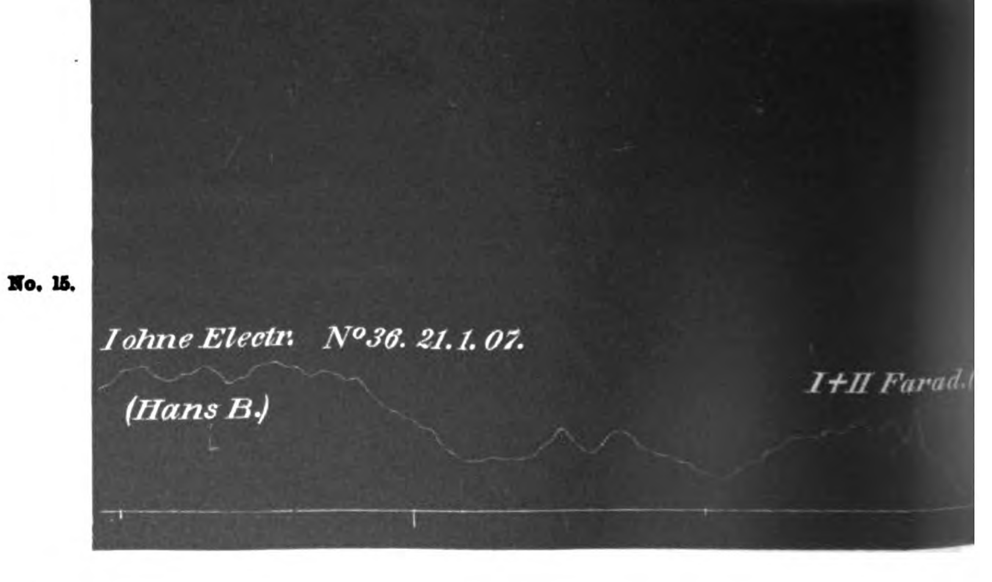
No. 13.




No. 14.

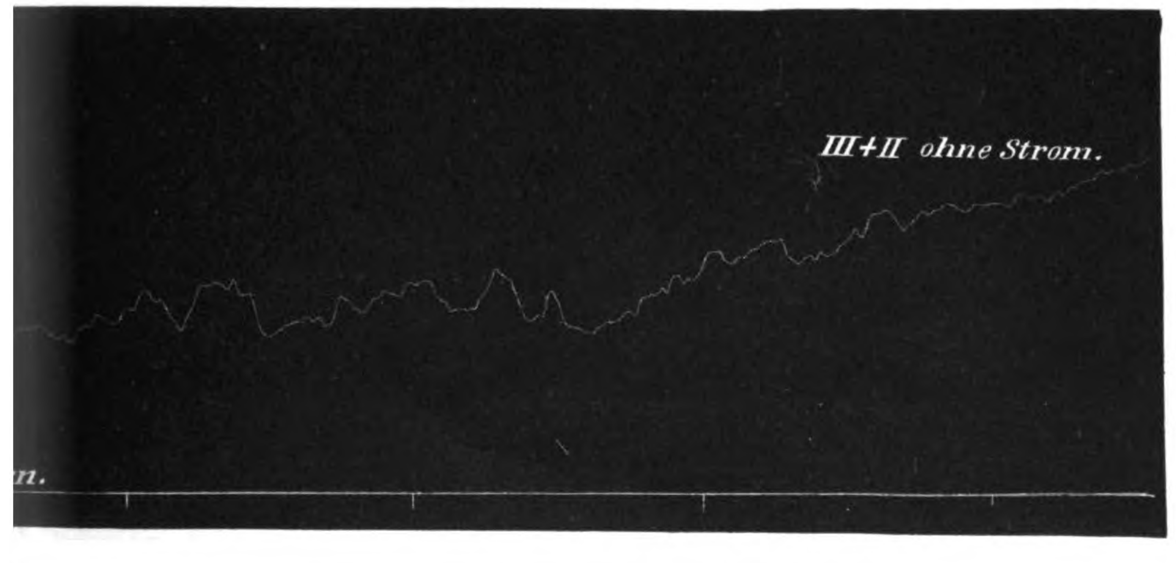


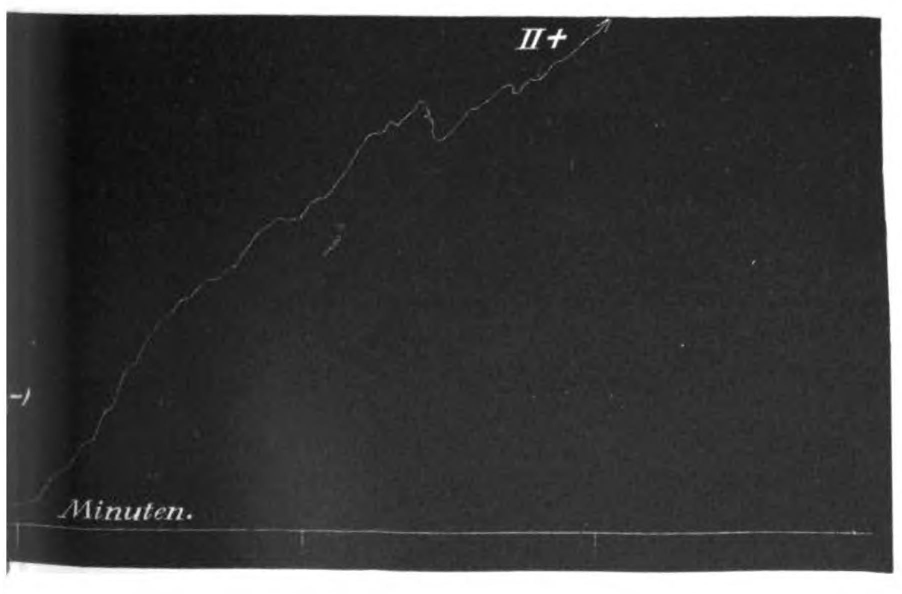

No. 15.



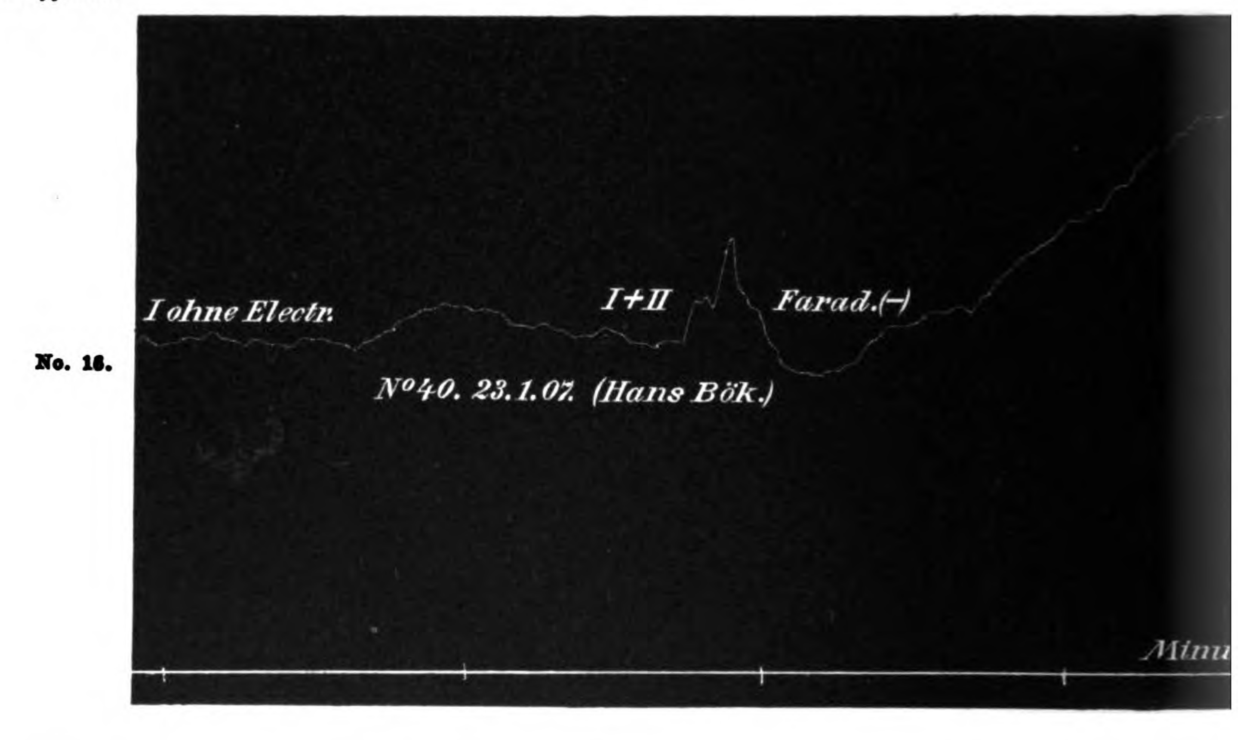
Tafel V.

II + III ohne Electr.

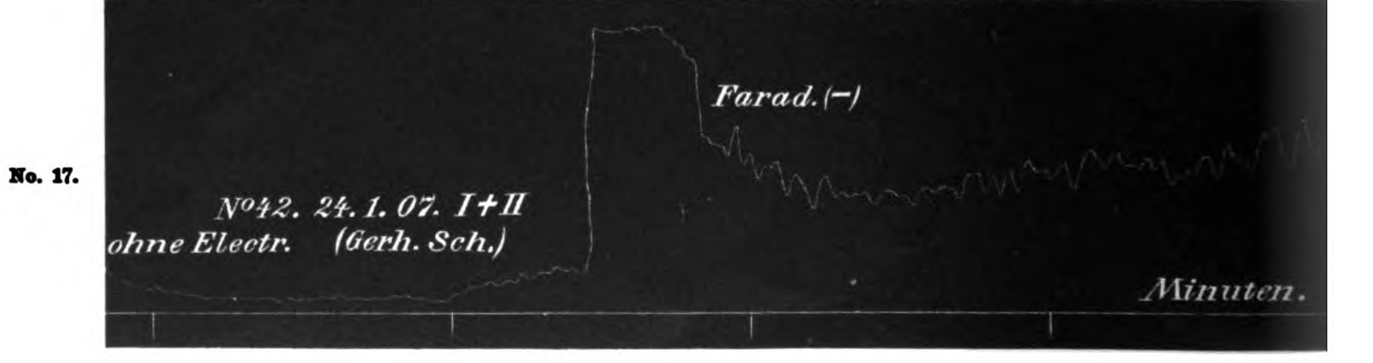




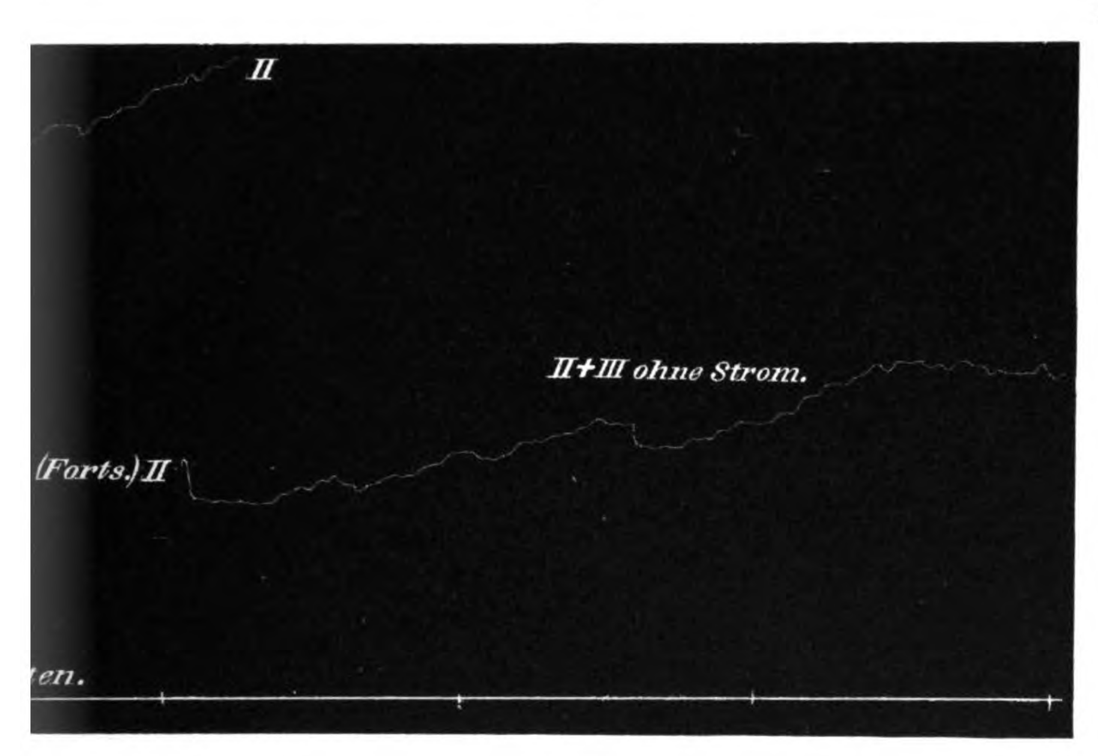

No. 16.

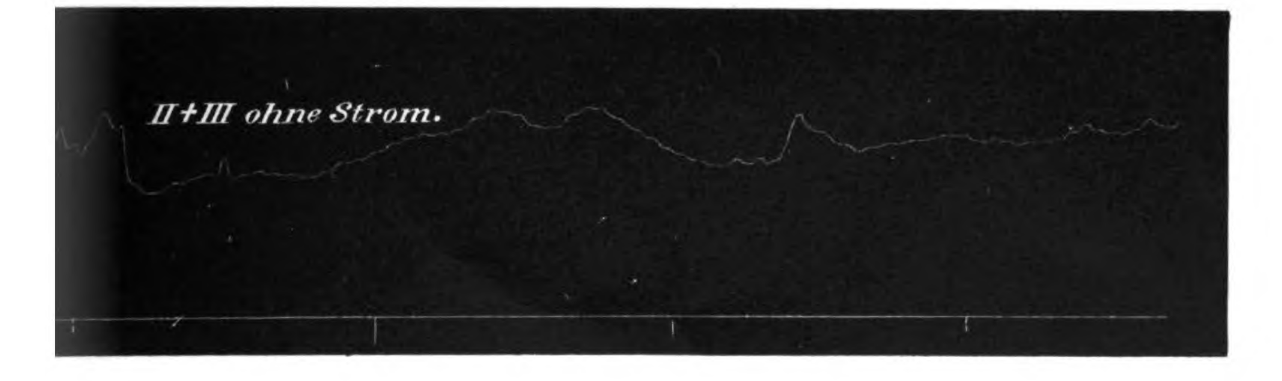


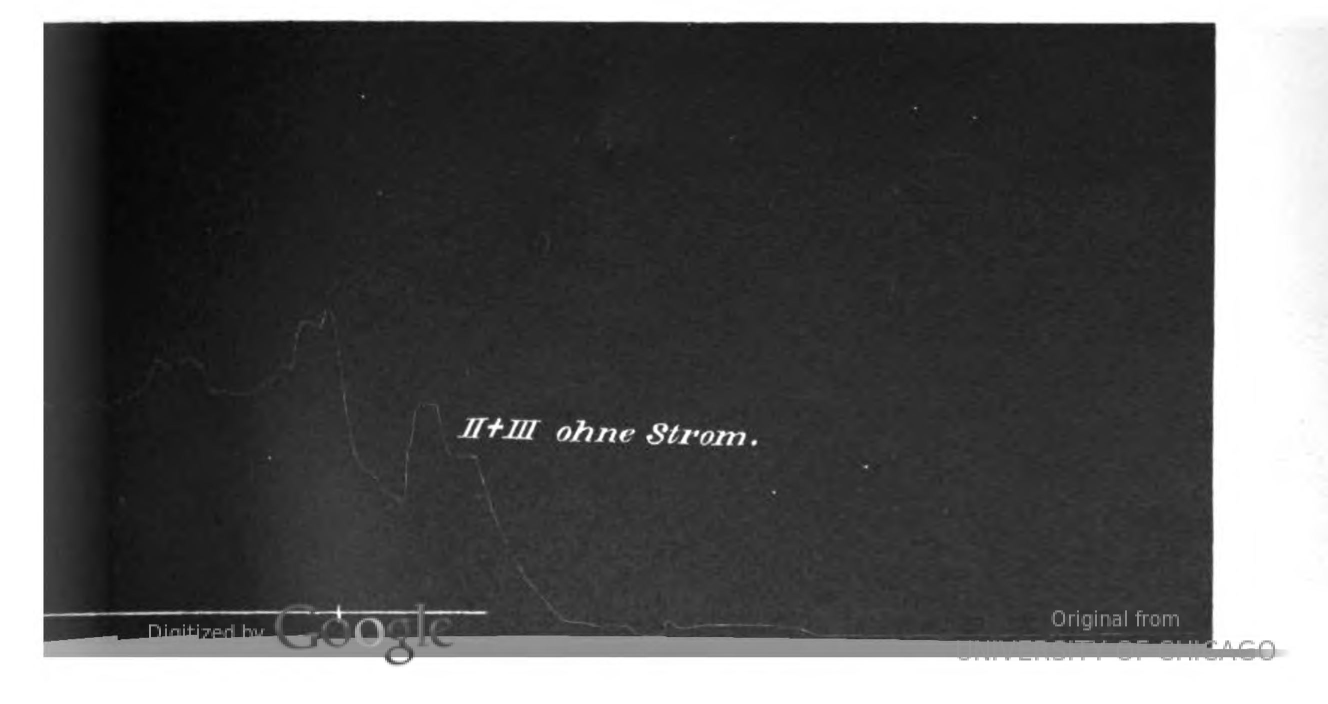

No. 17.



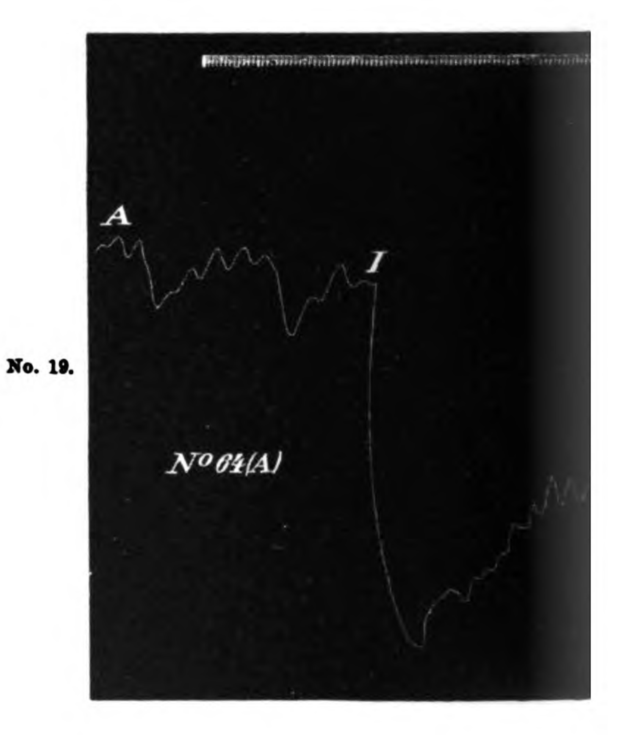

No. 18.


II
II+III ohne Strom.
(Forts.) II
en.

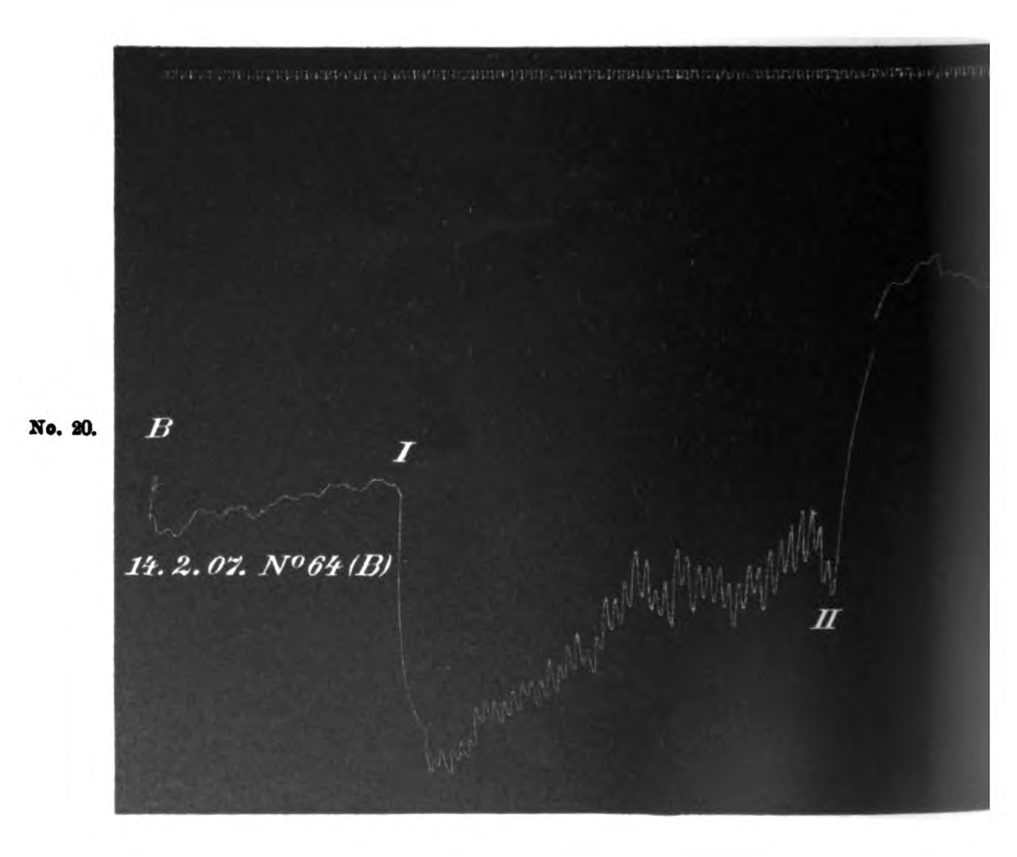

II+III ohne Strom.


II+III ohne Strom.

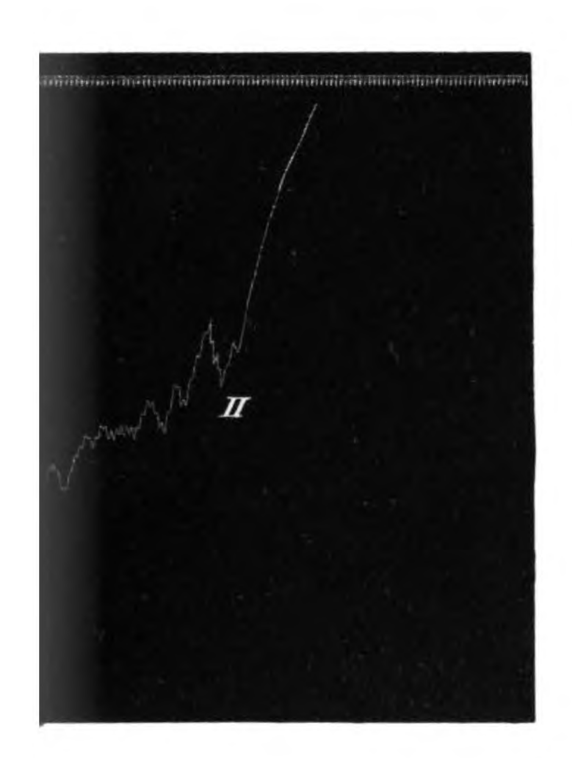
No. 19.

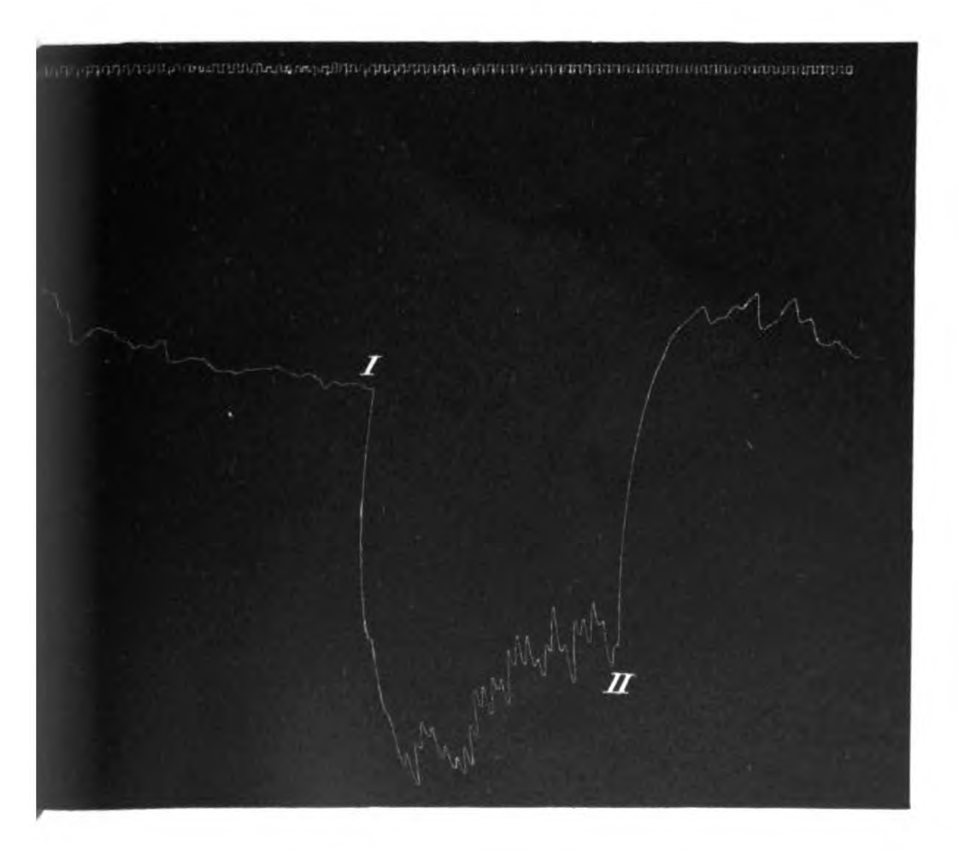



No. 20.



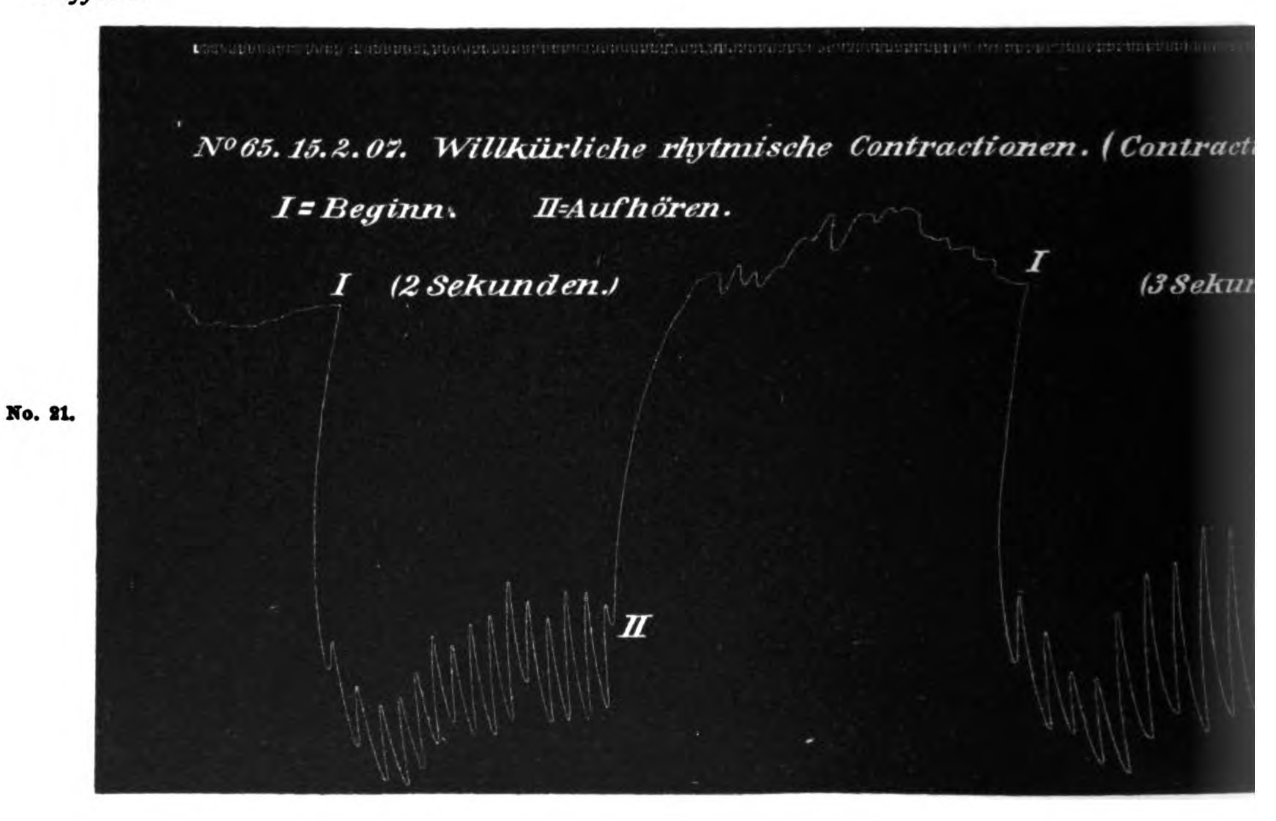
*Tafel VII.*



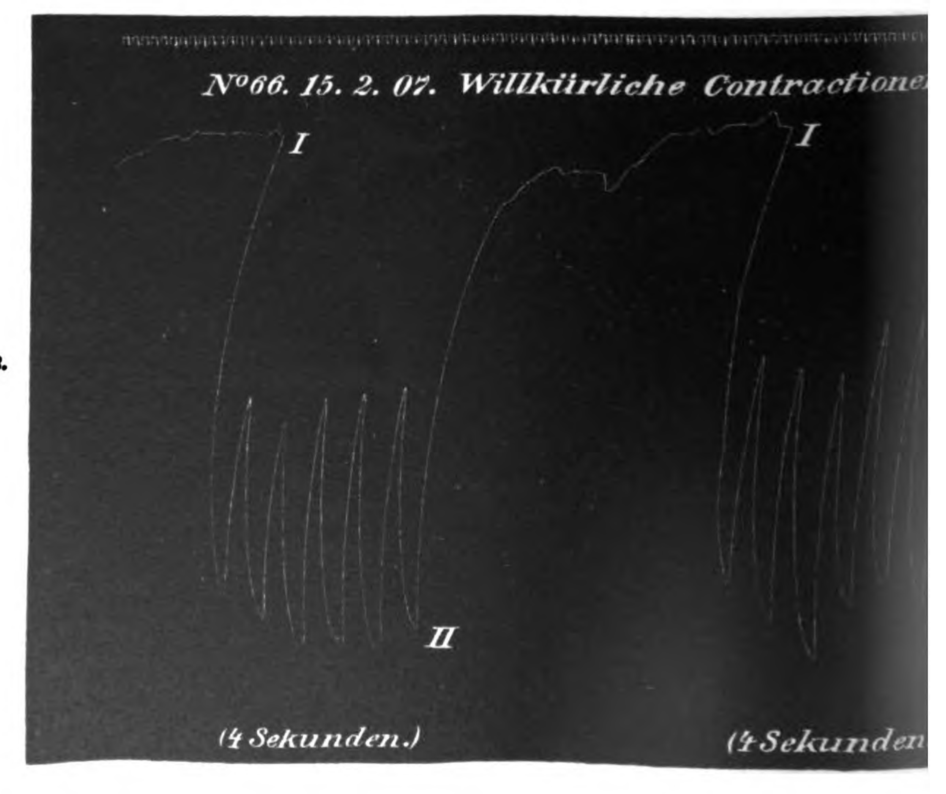



Steffens.

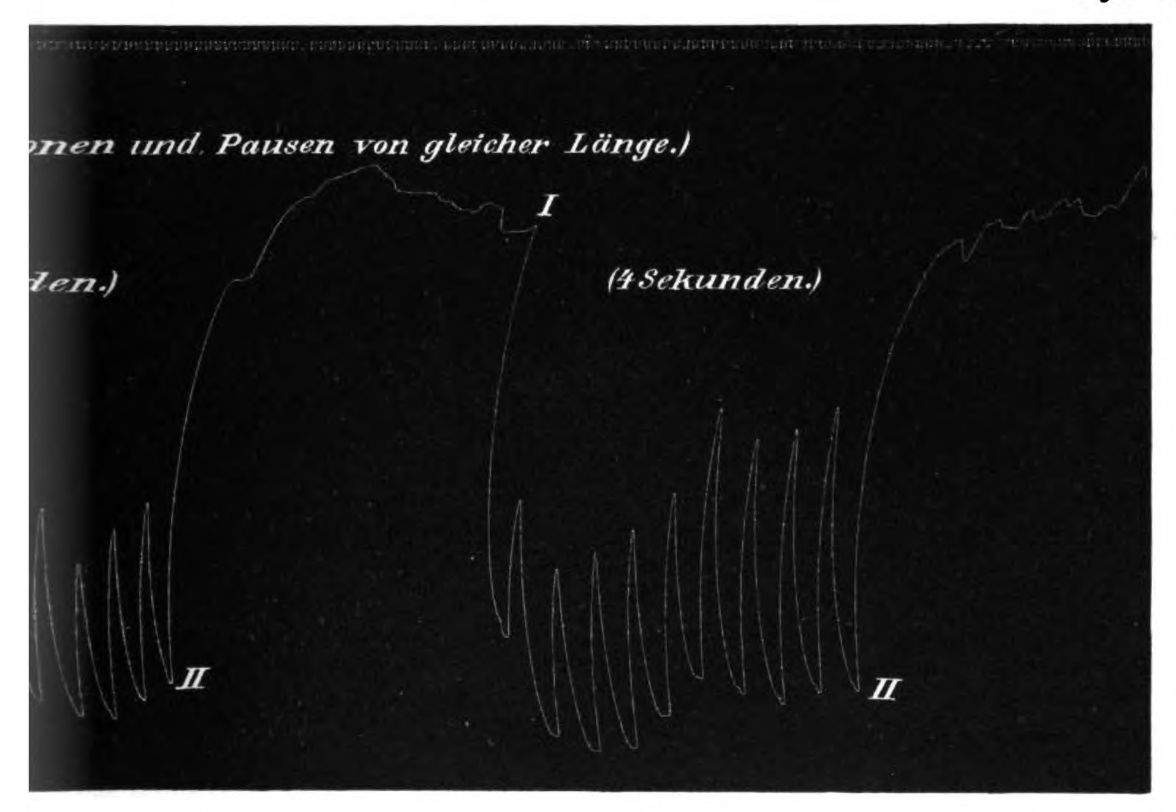
No. 21.

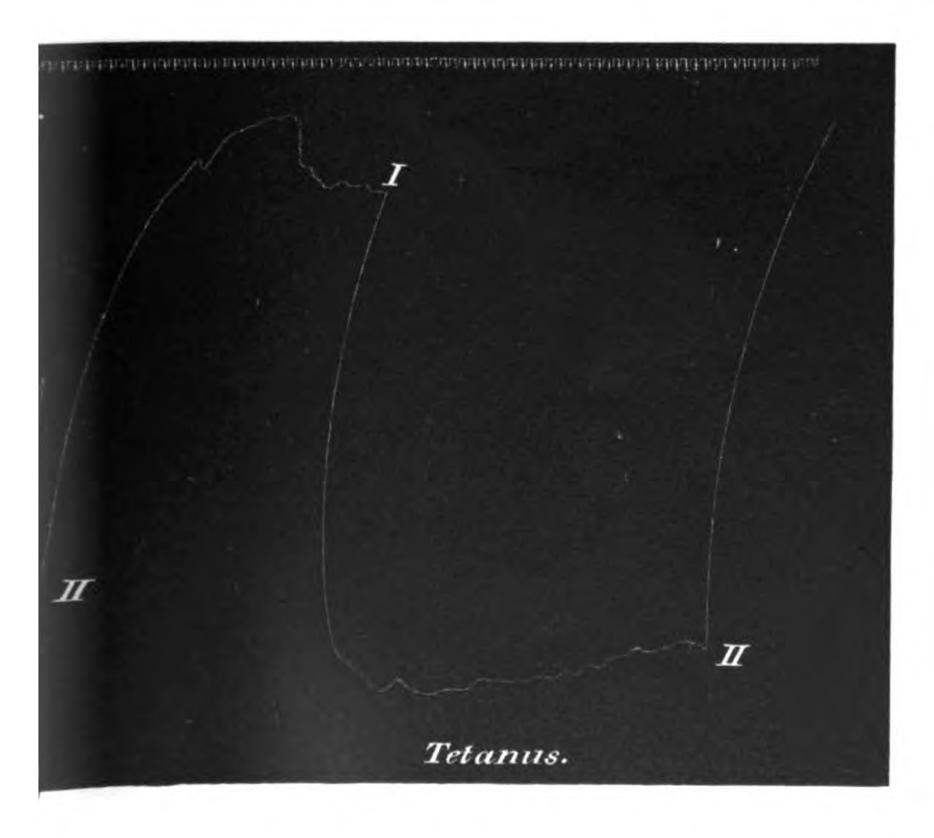



No. 22.



Tafel VIII.




Tetanus.

# Zeitschrift
für medizinische
# Elektrologie und Röntgenkunde

Band 9 | 1907 | Heft 12

## Zinkionen und Gewebschemismus.

Von Nervenarzt **Dr. Alwin Knauer,** Wiesbaden.

Mit Recht prophezeit St. Leduc[1]) der von ihm entdeckten frappierenden Wirkung des Zinkions auf den Stoffwechselmechanismus tierischer Gewebe einen bedeutenden Platz in der Therapie der Zukunft. Woher kommt dieses phänomenale Plus an deletären und — was noch merkwürdiger erscheint — produktiven Kräften des Zinkions vor allen anderen Metallionen? Leduc behauptet, der Grund sei das Fehlen der Wasserstoffblasen an der Zinkelektrode, die an den anderen Metallen, insbesondere dem Platin, das einzig wirksame, aber schwächliche Agens seien. Das gerade Gegenteil ist aber der Fall, wie ich glaube beweisen zu können. Es läßt sich mit Hilfe ziemlich einfacher Erfahrungen aus der modernen allgemeinen und der Elektrochemie unschwer zeigen, daß an keinem Metall die sekundären H-Reaktionen so stark wie am Zink sind, daß nur daher seine große physiologische Energie rührt.

Alle von einer Anode eingeschickten Metallionen werden im Gewebe teils schon während des Stromdurchgangs infolge Verringerung ihres osmotischen Partialdrucks in dem neuen Medium[2]), teils nach Aufhören des elektromotorischen Zuges metallisch ausfallen. Eine sekundäre Reaktion mit den Gewebsradikalen wird im allgemeinen durch die in großer Menge vorhandenen allmächtigen Na·- und K·-Ionen verhindert. Diese Regel findet eine wesentliche Ausnahme nur bei Blei und Quecksilber. Die klinische Erfahrung lehrt, daß diese beiden Stoffe — lokal in den Organismus eingeführt — stets Allgemeinwirkungen entfalten. Sie müssen also ganz elektive Affinitäten zu gewissen Körperionen haben, denen

[1]) Prof. St. Leduc, Nantes, Die Ionen oder elektrolytische Therapie. Leipzig, bei Ambrosius Barth, 1905.

[2]) Vergl. Oker-Blom, Die Resorptions- und Sekretionsvorgänge im allgemeinen. Pflügers Archiv, Bd. 85, S. 543.





sie — sicher mit Hilfe irgend welchen katalytischen Beziehungen — trotz der stärkeren Alkaliionen leichter folgen können, wie der metallischen Fällung. Bei der lokalen elektrolytischen Einfuhr von Hg·- und Pb·-Ionen werden diese also nach der Entladung zum großen Teil derartige Sekundärreaktionen eingehen, dagegen nur in abgeschwächtem Maße eine polare Fähigkeit entwickeln können, die sie von allen anderen Metallen nur noch mit dem Zink teilen.

Es befinden sich nämlich unter den durch derartige Elektrolysen in Bewegung gesetzten Anionen neben den Metallionen immer Wasserstoffionen. Dieser H· scheidet sich in Gegenwart aller anderen Metalle — genau wie bei der von Leduc beschriebenen Blutanalyse — in Form von Gasblasen ab, d. h. es verbindet sich $H + H = H_2$. Der große chemische Widerstand dieser Reaktion wird nun durch die verschiedenen Metalle in verschiedenem Grade katalytisch erniedrigt; am wenigsten durch Blei, Quecksilber und Zink, so daß in Gegenwart dieser Metalle die $H_2$-Bildung erst bei relativ hohem Potential erfolgen kann [1]). Die höchsten Werte erreicht diese „Überspannung“ des Wasserstoffs ferner in alkalischen Medien, wie z. B. dem tierischen Gewebe.

Die so bei der elektrolytischen „Verzinkung“ des Gewebes geweckten und an der Gasbildung gehinderten H·-Ionen werden einerseits sekundär das umliegende Gewebseiweiß reduzieren [2]), indem sie es hydrolytisch spalten, d. h. zum Gerinnen bringen. Andererseits wird die hohe Konzentration der angestauten H·-Ionen (ein unterstützendes Moment ist auch die von Leduc festgestellte relativ geringe Beweglichkeit der H·-Ionen in den Gewebskolloiden) genau wie die ähnlich konstituierten starken Säuren katalytisch bzw. autokatalytisch den hydrolytischen Zerfall der meisten, wenn nicht aller hochmolekularen Gewebsbestandteile veranlassen.

Zweifellos beruht auch die bei passender Dosierung an Stelle dieser enormen Ätzwirkung erscheinende merkwürdige produktive Beeinflussung der Wachstumsvorgänge, wie sie Leduc nach vorsichtiger Zinkzufuhr z. B. an Kaninchenhaaren beobachtete, auf sekundären synthetischen Prozessen infolge der H·-Ionenkräfte. Gibt

[1]) Näheres siehe F. Vogel, Theorie elektrolytischer Vorgänge, Halle 1895, und die Lehrbücher der Elektrochemie von Le Blanc, Ahrens, Borchers u. a.

[2]) Ein genau analoger Vorgang ist die Reduktion von $PbSO_4$ an der Kathode des Bleiakkumulators, vergl. F. Dolezalek, Die Theorie des Bleiakkumulators, Halle 1901.



es doch nach Oswald[1]) kaum eine Reaktion, die bei Anwesenheit von Wasserstoff nicht beschleunigt würde. Normalerweise im Stoffwechsel des elektrisch verzinkten Gewebes schon vorhandene synthetische Umsetzungen werden also unter der H-Katalyse außergewöhnliche Dimensionen annehmen können. Daß hier jedem dieser Prozesse ein Optimum der H·-, d. h. auch der Zn··-Konzentration existiert, ist durchaus verständlich.

Daß der molekuläre Wasserstoff der Platinelektrode (bei Pt ist die Überspannung des Wasserstoffs am geringsten, nämlich gleich Null) überhaupt reaktionsfähig sei, ist a priori unwahrscheinlich. Es ist aber ein Beweis für die exzeptionelle Stellung des Wasserstoffs unter den Katalysatoren, daß er sogar in dieser neutraleren Form noch wirksam ist, allerdings in viel geringerem Maße wie in der Ionenaufspaltung und natürlich auch nur, insoweit er nicht entweicht.

## Über perkutane elektrolytische Ioneneinfuhr.

Im Heft 10 dieses Jahrganges unserer Zeitschrift findet sich ein Aufsatz A. Knauers mit dem oben genannten Titel. Dieser Aufsatz beginnt mit den Worten: „Kein Gebiet der Elektrotherapie ist biologisch so solide fundiert, wie die von St. Leduc geschaffene perkutane elektrolytische Ioneneinfuhr."

Ich kann diesen Aufsatz gerade in dieser Zeitschrift, wo ich meine grundlegenden Versuche über die elektrolytische Ioneneinfuhr (Iontophorese) veröffentlicht habe, nicht ohne Widerspruch lassen.

Wer über ein derartiges Thema schreibt, ist doch verpflichtet, sich einigermaßen in der Fachliteratur umzusehen. Hätte der Herr Verfasser das getan, so würde er bemerkt haben, daß von den Fachleuten des In- und Auslandes sein einseitiges Urteil über die Schaffung dieses neuen Zweiges der Therapie nicht geteilt wird, und daß insbesondere auch meine Arbeit an der Begründung und dem Ausbau der Iontophorese voll anerkannt wird.

[1]) W. Oswald, Über Katalyse, Vortrag, gehalten in der gemeinschaftlichen Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte am 26. September 1901 zu Hamburg.





Ich mache diese Bemerkung nicht, um die hohen Verdienste Leducs irgendwie zu schmälern. Ich hege vielmehr die größte Verehrung für diesen hervorragenden Forscher und seine Leistungen auf diesem und anderen Gebieten. Wir haben von jeher im besten Einvernehmen unabhängig voneinander aber parallel gearbeitet, ohne Prioritätsfragen aufzuwerfen.

Ich bin es aber meinen eigenen Arbeiten schuldig, sie nicht in derselben Zeitschrift, in der sie zum Teil zuerst veröffentlicht wurden, als belanglos behandeln zu lassen.

Ein Verzeichnis meiner Aufsätze über das Thema habe ich erst kürzlich (Deutsche Med. Wochenschr. 1906, Nr. 51) veröffentlicht. Hinzuzufügen ist noch ein Aufsatz: Über Iontophorese, Zeitschr. f. diätet. u. physikal. Therapie. April 1907.

F. Frankenhäuser.

## Erwiderung.

Auf die vorstehende Erklärung Frankenhäusers habe ich zu erwidern, daß mir selbstverständlich seine ausgezeichneten Arbeiten über den Gegenstand sehr wohl bekannt sind und daß mir jede Absicht näher gelegen hat wie die, seinen Anteil an der Begründung und dem Ausbau der Ionentherapie als „belanglos" hinzustellen. Ich bedauere sogar jetzt, einen bei der ersten Niederschrift der Mitteilung an die Spitze gestellten Überblick über die Literatur des Gebietes, in der ich besonders Frankenhäusers Namen hervorgehoben hatte, nachträglich unterdrückt zu haben. Ich tat es, weil ich mich entgegen Frankenhäusers Meinung für verpflichtet hielt, meine Mitteilung so kurz wie möglich zu fassen. Hätte ich die „Fachliteratur einigermaßen" bringen wollen, so hätte ich gewissenhafterweise auch die schier unübersehbare Literatur über — dem theoretischen Wesen nach — identische Fragen der Elektrophysiologie nicht verschweigen können, in der bis zu Faradays und selbst Davys Zeiten hinauf immer wieder physikalisch einwandfreie Anschauungen auftauchen.

Dr. A. Knauer.



# Über den Einfluß elektrischer Ströme auf den Blutkreislauf des Menschen.

Neue Untersuchungen nebst Übersicht über die bisherigen Forschungen.

Von **Dr. Paul Steffens,** Freiburg i. B.

(Schluß.)

Betrachten wir die Zusammenstellung im einzelnen näher, so sehen wir, daß die Respirationsfrequenz nur unwesentlich beeinflußt wird. Beobachtet wurde eine Steigerung der Frequenz um 1—3, eine Herabsetzung um 1—5 Atemzüge in der Minute. Nach den Applikationen des galvanischen Stromes überwiegt die Verminderung der Frequenz, während nach den faradischen Behandlungen die Anzahl der Atemzüge fast gleichmäßig teils unverändert, teils herabgesetzt ist. Eine Steigerung der Respirationsfrequenz kommt überhaupt nur in so wenigen Fällen vor, daß dieselbe wohl auf zufällige Nebenumstände zurückzuführen und somit außer Betracht zu lassen ist.

Bezüglich der Pulsfrequenz finden wir in der überwiegenden Mehrheit der Fälle eine Herabsetzung um 4—12 Schläge in der Minute, und zwar in gleicher Weise nach Einwirkung des galvanischen wie des faradischen Stromes. Eine Steigerung der Frequenz wurde in keinem einzigen Falle beobachtet.

Diese Beobachtungen stimmen überein mit den Befunden von Eulenburg, Lehr und Franze, von welchen der erste, wie wir oben gesehen haben, die Verlangsamung der Pulsfrequenz auf die hautreizende Wirkung der elektrischen Ströme zurückführt, durch welche reflektorisch eine Erregung der Nervi vagi hervorgerufen wird.

Wenn wir nun die Blutdruckmessungen vergleichen, so müssen wir zunächst konstatieren, daß die Verschiedenheit der Stromschaltung nicht von prinzipieller Bedeutung für die Veränderung des Blutdruckes ist, daß sich dagegen Differenzen ergeben, je nachdem galvanischer oder faradischer Strom appliziert wird. Beiden Stromarten und allen Schaltungen gemeinsam ist die über-

wiegende Anzahl der Fälle, in denen eine Herabsetzung des Blutdruckes sich konstatieren läßt. Wenn wir die Verschiedenheit der Schaltungen als indifferent außer Betracht lassen, und aus der Summe der Beobachtungen unsere Schlußfolgerungen ziehen, so finden wir den Blutdruck

| | | nach galvanischen — | faradischen Bädern | |
|---|---|---|---|---|
| herabgesetzt | in ca. | 50% | 67% | der Fälle |
| unverändert | „ „ | 30% | 22% | „ „ |
| gesteigert | „ „ | 20% | 11% | „ „ |

Aber nicht nur bezüglich ihrer Anzahl, sondern auch hinsichtlich der Größe der Veränderung zeichnen sich die Fälle mit Herabsetzung des Blutdrucks gegenüber den Fällen mit Blutdrucksteigerung aus. So finden wir eine Herabsetzung des Blutdrucks nach galvanischen Bädern um 4—19 mm Hg., nach faradischen Bädern um 2—12 mm Hg.; während die Steigerung des Blutdrucks nach galvanischen und faradischen Bädern nicht mehr als 5 mm Hg. beträgt.

Vergleichen wir unsern Befund mit dem der früher genannten Autoren, so stimmen die Resultate noch am meisten mit denen von de Vries Reilingh überein, während von den anderen Autoren meist Blutdrucksteigerung beobachtet wurde.

Die Ursache nachgewiesener Blutdruckveränderungen zu erklären, ist oft schwer oder unmöglich, da so viele verschiedene Faktoren dabei in Betracht kommen, deren Wert ein wechselnder ist. — Bekanntlich ist der Blutdruck abhängig 1. von der Energie des Herzens, 2. von der Menge und Beschaffenheit (Viskosität) des Blutes, und 3. von der Weite und dem Kontraktionszustand der Gefäße. Eine Herabsetzung des lokalen Blutdrucks kann also in unsern Fällen bedingt sein durch Herabsetzung der Herzkraft oder durch Verminderung der Blutmenge (in dem Gefäßbezirk, in welchem die Blutdruckmessung stattfindet) oder durch Erweiterung bzw. Entspannung der Gefäße. Praktisch wird fast immer nur der eine oder andere dieser verschiedenen Punkte in Betracht kommen, und außerdem wird noch durch die natürlichen Reguliervorrichtungen des Organismus häufig ein Ausgleich stattfinden. So wird z. B. bei Steigerung der Gefäßspannung in den peripheren Körperteilen eine Herabsetzung des Tonus im Splanchnikusgebiet eintreten und unter Verminderung des Blutgehalts in den peripheren Organen der „Blutdruck" doch der gleiche bleiben. Es ist deshalb auch nicht angängig (wie man es manchmal in der Literatur findet), aus



einer Vermehrung oder Verminderung der Blutfüllung in einem peripheren Bezirk ohne weiteres auf eine Steigerung oder Herabsetzung des lokalen Blutdrucks zu schließen.

Bei genauem Vergleich der Resultate unserer 40 Blutdruckmessungen mit den dazugehörigen Plethysmogrammen finden wir die Steigerung bzw. Herabsetzung des Blutdrucks mit der Vermehrung bzw. Verminderung der Blutfüllung

| | übereinstimmend | nicht übereinstimmend |
|---|---|---|
| nach galvanischen Bädern | in 9 | 12 Fällen |
| „ faradischen „ | „ 6 | 7 „ |

Aus dieser Zusammenstellung geht auch deutlich hervor, daß außer der Blutfüllung noch andere Faktoren für die Höhe des Blutdrucks nicht nur von Einfluß, sondern sogar von ausschlaggebender Bedeutung sein müssen, da wir, trotzdem der Blutdruck in der Mehrzahl der Fälle herabgesetzt wird, die wenigen Fälle von Blutdrucksteigerung gerade dann konstatieren, wenn die plethysmographische Kurve eine Herabsetzung der Blutfüllung anzeigt. Die Ursache der Blutdruckveränderungen läßt sich somit auch aus dem Resultat unserer Untersuchungen nicht mit Sicherheit erkennen.

Was nun die faradokutane Sensibilität betrifft, so finden wir eine Steigerung derselben in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle, und zwar sehen wir die Steigerung nach Einwirkung des galvanischen Stromes in ganz gleicher Weise auf der Seite der Anode wie der Kathode. Diese Tatsache wird uns nicht überraschen, da die Prüfung der faradokutanen Sensibilität erst eine gewisse Zeit nach Aufhören des elektrischen Stromes vorgenommen werden konnte, und da wir wissen, daß durch das einfache Umschlagen des Elektrotonus auf Seite der Anode und durch den doppelten Wechsel auf Seite der Kathode während einer gewissen Spanne Zeit nach Unterbrechung des Stromes auf beiden Seiten ein Zustand erhöhter Erregbarkeit vorherrscht.

Während wir somit die Steigerung der faradokutanen Sensibilität nach Einwirkung des galvanischen Stromes aus den Eigenschaften des Elektrotonus ableiten können, lehrt uns doch ein Blick auf unsere Tabelle, daß für diese Steigerung noch andere Faktoren maßgebend sein müssen, da wir dieselbe auch nach Einwirkung des faradischen Stromes und sogar nach den Armbädern ohne Einwirkung des elektrischen Stromes konstatieren können.

Die Steigerung der faradokutanen Sensibilität nach faradischen Bädern wurde, wie wir oben gesehen haben, auch von Lehr nach



Einwirkung solcher Bäder in der Zeitdauer von 10—15 Minuten konstatiert, und es kann dieselbe auf die allgemeine erregbarkeitssteigernde Wirkung mäßig starker faradischer Ströme zurückgeführt werden.

Erst bei Steigerung der Stromintensität oder der Dauer der Anwendung über eine gewisse Grenze hinaus haben ja diese Ströme (durch Ermüdung der erregbaren Organe) eine Herabsetzung der Erregbarkeit zur Folge.

Die auffallende Tatsache, daß auch nach den Kontrollbädern (ohne elektrischen Strom) bei 12 Untersuchungen, bei denen je 6 am rechten und am linken Arm vorgenommen wurden, 11 mal eine Steigerung und nur einmal ein Gleichbleiben der faradokutanen Sensibilität konstatiert wurde, läßt sich nur darauf zurückführen, daß durch das mäßig warme Armbad die Tätigkeit der Schweißdrüsen der Arme in der Nähe des Bades angeregt wurde; obgleich äußerlich von einer Transpiration nichts zu erkennen war. Infolge der daraus resultierenden größeren Durchfeuchtung der Haut muß natürlich der Widerstand derselben ein geringerer werden und der zur Sensibilitätsprüfung verwendete faradische Strom muß bei gleichem Rollenabstand eine kräftigere Wirkung ausüben, als vor dem Bade. Dieser Umstand ist selbstverständlich auch für die Beurteilung der Sensibilitätssteigerung nach Einwirkung des galvanischen und faradischen Stromes mit in Betracht zu ziehen.

Wenn wir zum Schluß noch die bei unsern 21 galvanischen Bädern aus den Beobachtungen von Stromstärke und Spannung durch Berechnung gefundenen Werte für den elektrischen Widerstand kurz betrachten, so ersehen wir aus unseren Tabellen, daß der Widerstand zwischen 640 Ohm (in einem Falle bei Anwendung von 20 M-A. Stromstärke) und 1083 Ohm (bei 6 M-A.) wechselt. Das arithmetische Mittel aus sämtlichen gefundenen Werten beträgt 847 Ohm, bezw. für den Widerstand des menschlichen Körpers[1]) 747 Ohm.

Dieser aus sämtlichen Versuchen gefundene Mittelwert für den Körperwiderstand stimmt aber nicht überein mit den verschiedenen Durchschnittszahlen, welche wir erhalten, sobald wir die Resultate

[1]) Da der Widerstand des in den Hauptstromkreis eingeschalteten Milliampèremeters 100 Ohm beträgt, so ergibt sich, wenn wir den Widerstand der Leitungsdrähte und des Stromwenders als unerheblich vernachlässigen, der Widerstand des menschlichen Körpers aus dem Gesamtwiderstand durch Abzug von 100 Ohm.



je nach der verwendeten Stromstärke bzw. Spannung in Gruppen einteilen.

Bei unseren Versuchen sind hauptsächlich die Stromstärken von 6, 12 und 20 M-A. zur Anwendung gekommen. Vergleichen wir nunmehr das Verhältnis zwischen Stromstärke und Spannung einerseits und Körperwiderstand andererseits, so ergibt sich die interessante Tatsache, daß der Körperwiderstand um so geringer wird, eine je höhere elektromotorische Kraft bzw. Stromstärke zur Anwendung kommt.

So erhalten wir bei einem

| Durchschnitt: | M-A. | Volt | Gesamtwiderst. | Körperwiderst. |
|---|---|---|---|---|
| von 6 Fällen | 6 | 5,75 | 958 Ohm | 858 Ohm |
| „ 8 „ | 12 | 9,65 | 804 „ | 704 „ |
| „ 5 „ | 20 | 14,24 | 712 „ | 612 „ |

Vorstehendes Resultat stimmt nicht überein mit dem von Schnée (l. c.) gefundenen, nach welchem „der Widerstand beim normalen Menschen während der Applikation des galvanischen Stromes bei beliebiger Spannung: von einer beliebigen Extremität zu einer anderen ca. 1000 Ohm" beträgt. — Während Schnée damit eine konstante Größe des Körperwiderstandes für jede einzelne Person annimmt, die nur durch pathologische Prozesse im Innern des Körpers verändert werden könne, müssen wir nach unseren Beobachtungen vielmehr annehmen, daß die Größe der verwendeten elektromotorischen Kraft einen nicht unerheblichen Einfluß auf die Höhe des Körperwiderstandes ausübt.

Eine Erklärung für diese Veränderlichkeit des Körperwiderstandes findet sich in den oben angeführten Versuchen Leducs[1]), nach welchen der Widerstand der menschlichen Haut nicht so sehr von dem Grade der Durchtränkung und Durchblutung abhängig ist, als vielmehr von der Zahl und Beschaffenheit der Ionen, die sie beherbergt, d. h. von ihrer chemischen Zusammensetzung. Da nun die elektrolytische Kraft des galvanischen Stromes mit der Steigerung der elektromotorischen Kraft zunimmt, so ist es klar, daß, bei Eintritt des galvanischen Stromes in den Körper durch eine Kochsalzlösung, ein Strom von ca. 14 Volt und 20 M-A. ceteris paribus eine größere Anzahl von Chlor- bezw. Natriumionen in die Haut einführen, und dadurch den Widerstand mehr herabsetzen muß, als ein Strom von ca. 6 Volt und 6 M-A.

[1]) Leduc, „Die Ionen- oder elektrolytische Therapie", Zeitschrift für Elektrotherapie 1904.



Erst nach vollkommener Sättigung der Haut mit den Ionen der Elektrodenflüssigkeit muß eine gewisse Konstanz des Widerstandes eintreten, und es wird dieser Zeitpunkt bei Anwendung größerer elektromotorischer Kraft schneller erreicht als bei geringerer.

Leduc selbst ist bei seinen Versuchen bezüglich des Körperwiderstandes zu den gleichen Resultaten gekommen und schreibt darüber:

„Der elektrische Widerstand in Abhängigkeit von der chemischen Beschaffenheit der Haut variiert im wesentlichen mit der verwendeten elektromotorischen Kraft, d. h. mit der Schnelligkeit der Ionenwanderung. — Wir sehen den Hautwiderstand für das Natriumion von 6000 Ohm auf 941 Ohm sinken, wenn die elektromotorische Kraft von 2 auf 8 Volt steigt. Für das Chlorion fällt der Hautwiderstand, wenn die elektromotorische Kraft von 2 auf 8 Volt steigt, von 6000 Ohm auf 1692 Ohm."

Ein genaueres Eingehen auf diese Frage des Körperwiderstandes und seiner Beeinflussung durch verschiedene Spannung des Stromes und verschiedene Beschaffenheit der eingeführten Ionen würde den Rahmen dieser Arbeit bedeutend überschreiten. Zu vollkommener Klarstellung dieser Verhältnisse sind auch noch weitere umfassende Versuchsreihen notwendig.

Vergegenwärtigen wir uns noch einmal das Gesamtresultat unserer Untersuchungen, so läßt sich dasselbe in folgendem zusammenfassen:

1. Eine direkte Einwirkung galvanischer und faradischer Ströme auf den Blutkreislauf des Menschen ist zweifellos nachgewiesen. Diese Einwirkung ist abhängig von der Stromart, aber unabhängig von der Stromrichtung.

2. Galvanische Ströme bewirken bei der Schließung und Öffnung eine deutliche Volumverminderung in muskulären Gebieten durch Erregung von Muskelkontraktionen und dadurch bedingte Kompression der Muskelgefäße; außerdem findet auch während der Dauer des Stromes eine länger dauernde Volumverminderung in dem vom elektrischen Strome durchflossenen Gebiet statt, die auf eine Steigerung des Gefäßtonus zurückzuführen ist. — Das Verhalten der Gefäßfüllung während der Dauer des galvanischen Stromes ist im übrigen nur von der individuellen Reaktionsfähigkeit der behandelten Person abhängig. Verschiedene Stärke und Richtung des Stromes bedingen keinen prinzipiellen Unterschied in der Blutverteilung.



3. Eine „Kataphorie" des galvanischen Stromes (als welche eine Verschiebung unzerlegter Flüssigkeitsmoleküle in der Richtung dieses Stromes und dadurch bedingte Steigerung oder Herabsetzung der Geschwindigkeit des Blutstromes und des Blutdruckes bezeichnet wird) ist bei der Anwendung am lebenden Organismus nicht nachweisbar.

4. Faradische Ströme bewirken in der Regel ebenso wie die galvanischen unmittelbar nach ihrem Einsetzen ein plötzliches Sinken der Gefäßfüllung in muskulären Körperteilen durch Verengerung der Muskelgefäße. — Infolge der durch den faradischen Strom hervorgerufenen Muskelkontraktionen, welche ebenso wie die Kontraktionen bei willkürlichen Bewegungen nach Art einer Saug-Druckpumpe wirken, findet während der Dauer des faradischen Stromes meist ein schneller Ausgleich der ersten Volumverminderung statt, während gleichzeitig der Blutwechsel im Gebiete der tätigen Muskulatur und somit auch im Gesamtorganismus erleichtert und beschleunigt wird. — Die Wirkung des faradischen Stromes entspricht somit der eines Pumpwerkes. Die schon durch das Gefühl wahrnehmbaren Unregelmäßigkeiten der Stromimpulse zeigen sich in der wechselnden Höhe der Blutfüllung, die auf unseren Plethysmogrammen sich in den kurzen Schwankungen der Kurve abzeichnet.

Die aus dieser Beeinflussung der Zirkulation hervorgehende therapeutische Bedeutung des faradischen Stromes haben wir oben des näheren betrachtet.

5. Bei willkürlichen rhythmischen Kontraktionen ist durch die plethysmographische Untersuchung deutlich nachzuweisen, daß unmittelbar nach Beginn jeder Kontraktion das Volumen der Extremität (durch Auspressen der Muskelgefäße) bedeutend vermindert wird. Je nach Energie und Dauer der Kontraktionen erreicht dabei die Volumverminderung entweder sofort oder erst nach wiederholten Kontraktionen ein gewisses Mindestmaß, unter das sie auch bei stärkeren oder länger andauernden Kontraktionen nicht herabgeht. — Bei Beginn der Kontraktionen wird die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes in den Venen vermehrt, in den Arterien verlangsamt. — Beim Nachlassen der Kontraktionen strömt das Blut aus den gestauten Arterien mit vermehrter Geschwindigkeit in die leeren Muskelgefäße hinein, um bei der folgenden Kontraktion wieder nach den Venen hin ausgepreßt zu werden. Der Wechsel zwischen Kontraktion und Erschlaffung der Muskulatur wirkt hier nach Art einer Saug-Druckpumpe, durch welche der ge-



samte Blutwechsel gefördert wird. Je nach der Geschwindigkeit, mit welcher die einzelnen Muskelkontraktionen aufeinander folgen, wird die anfänglich sehr stark herabgesetzte Blutfüllung der tätigen Muskulatur wieder gesteigert, um bei raschem Wechsel zwischen Kontraktion und Erschlaffung sehr schnell schon einen höheren Stand als vor Beginn der Kontraktionen zu erreichen. Nach Aufhören der letzteren tritt eine noch stärkere plötzliche Vermehrung der Blutfüllung in der tätig gewesenen Muskulatur ein, welche dann langsam wieder auf den normalen Stand zurückgeht. — Die Verengerung der Muskelgefäße und die nachfolgende reaktive Erweiterung ist am intensivsten bei tetanischer Muskelkontraktion.

6. Die Respirationsfrequenz wird durch galvanische und faradische Teilbäder entweder gar nicht oder nur unwesentlich im Sinne einer Herabsetzung beeinflußt.

7. Die Pulsfrequenz wird in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle um 4—12 Schläge in der Minute herabgesetzt, und zwar in gleicher Weise nach Einwirkung des galvanischen wie des faradischen Stromes.

8. Der Blutdruck wurde durch die galvanischen bezw. faradischen Teilbäder in 50% bezw. 67% unserer Fälle herabgesetzt, und nur in 20% bezw. 11% der Fälle gesteigert. Die Veränderungen des Blutdruckes sind völlig unabhängig von den plethysmographisch nachgewiesenen Volumschwankungen.

9. Die faradokutane Sensibilität wurde in der weitaus überwiegenden Mehrzahl unserer Fälle gesteigert, und zwar sowohl nach den galvanischen und faradischen Teilbädern, wie auch nach solchen ohne elektrischen Strom. Eine Differenz in der Wirkung von Anode und Kathode bei den galvanischen Bädern war nicht nachweisbar.

10. Der Leitungswiderstand des menschlichen Körpers ist — außer von der Größe der Elektroden — auch abhängig von der Größe der elektromotorischen Kraft des applizierten galvanischen Stromes (und von der Beschaffenheit der Elektrodenflüssigkeit). Der Leitungswiderstand wird um so geringer, je größer die elektromotorische Kraft ist, die zur Anwendung kommt.

Die Ausführung der vorstehenden Untersuchungen wurde mir ermöglicht durch das liebenswürdige Entgegenkommen der Herren Geheimrat Prof. Dr. Bäumler, Geheimrat Prof. Dr. v. Kries, Hofrat Dr. Determann und Privatdozent Dr. Trendelenburg, denen

ich für das freundliche Interesse, welches sie meinen Arbeiten entgegenbrachten, für die Überlassung der Laboratoriumsmittel, für den Nachweis von Literatur und mancherlei technischen Rat auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte.

---

# Referate.

## Referate aus dem Gebiete der Elektrologie.

**Worrall, E. S.** A case of rodent ulcer treated by Zinc ionisation. Medical Electrology and Radiology. Juni 1907.

Ein Ulcus rodens bei einem 64jährigen Manne, welcher 2 Jahre bestand, wurde mit einer 2 % Zinc. sulfur. Lösung befeuchtet, dann mit einer in ebensolcher Lösung getränkter Kompresse bedeckt und nun der positive Pol eines 15—18 Milliampere starken Stromes damit in Kontakt gebracht, während der negative Pol am Rücken breit auflag. Dauer der Einwirkung 12 1/2 Minuten. Nach 18 Tagen war das Ulcus geheilt.

E. Scholz (Hamburg).

**Kraus, F.,** und **Nicolai, G. F.** Über das Elektrokardiogramm unter normalen und pathologischen Verhältnissen. (Vortrag, gehalten in der Sitzung der Berliner medizinischen Gesellschaft am 29. Mai 1907.) Berl. klin. Wschr. 1907, Nr. 25 u. 26.

K. und N. haben mit dem Einthovenschen Apparat die elektrischen Schwankungen, welche bei der Aktion des Herzens entstehen, auf einer photographischen Platte graphisch dargestellt. Am lebenden Menschen kann dies geschehen, indem man vom rechten und linken Arm bzw. vom rechten Arm und linken Bein ableitet. Hierbei erhält man am rechten Arm das Potential der Herzbasis, am linken Arm (bzw. Bein) das Potential der Herzspitze. Noch genauer, aber unbequemer, kann aus Ösophagus und Mastdarm abgeleitet werden.

Den Untersuchungen am Menschen gingen solche an Hunden voraus, denen das Herz freigelegt war. Hier konnte die Kurve der elektrischen Schwankungen mit der der Herzbewegungen zusammen aufgenommen und verglichen werden. Es wurden auch, nachdem durch Vagusreizung Herzstillstand erzeugt worden war, die einzelnen Herzabschnitte isoliert gereizt und deren Elektrogramme registriert. Auf diese Weise gelang es, die einzelnen Abschnitte der Kurve zu identifizieren bzw. aus einer abnormen Kurve zu diagnostizieren, welcher Art die Störung in der Herzaktion war. Es werden zahlreiche Kurven abgebildet, die greifbare



Unterschiede zwischen dem Elektrogramm bei isolierter Reizung des rechten und des linken Ventrikels erkennen lassen.

Im zweiten Teile des Vortrags legt Kraus unter Beibringung vieler Kurven die praktische Wichtigkeit für die Diagnose verschiedener Herzkrankheiten dar. Verschiedene Klappenfehler weisen charakteristische Kurven auf. Der Hauptwert der neuen Methode liegt aber in der Möglichkeit, Störungen der Funktion des Myocards auch im Anfangsstadium nachzuweisen und die Art der Störungen zu diagnostizieren. Bei der Fülle der Beobachtungen ist der Vortrag im einzelnen zum Referat nicht geeignet. Es sei die Einsicht des Originals und das Studium der interessanten und instruktiven Kurven empfohlen.

Die Vortragenden stellen binnen kurzem eine größere wissenschaftliche Arbeit über dasselbe Thema in Aussicht. Trappe (Breslau).

**Sloan, Samuel.** Some Physiological effects of High frequency currents in disease. Medical Electrology and Radiology. März-April 1907.

Der Verfasser wendet sich zuerst dem Gefäßsystem zu. Die Wirkung hochgespannter Ströme besteht vor allem in der Herabsetzung des Widerstandes im peripheren Gefäßsystem und dann in einer Erhöhung des Blutdrucks. Dieser letzte Faktor ist variabel, je nach der Beschaffenheit des Herzens. Es kann also unter abnormen Verhältnissen, bei sehr schlechter Beschaffenheit des Herzmuskels und bei kurz vorhergehender starker Muskel- oder Geistestätigkeit, infolge des Abströmens des Blutes in das periphere Gefäßsystem, sogar ein Kollaps eintreten. Unter normalen Verhältnissen aber wird der Puls voller und langsamer, und das Resultat ist ein vorzügliches Wohlbefinden. Der Strom wirkt als kräftiges Tonikum.

Daß durch den hochgespannten Strom die Körpertemperatur verändert wird, nimmt der Verfasser nicht an. Die Wärme, die sich entwickelt, deutet nicht auf erhöhte Tätigkeit innerer Organe, sondern entsteht nur an der Oberfläche als Ausdruck des Widerstandes, den der Strom in der Haut und dem darunter liegenden Gewebe findet.

Die Frage über den Einfluß hochgespannter Ströme auf die Nierenfunktion läßt S. noch offen. Er teilt nur einen Fall von Nephritis mit, der sich unter elektrischer Behandlung ganz wesentlich gebessert haben soll. Auch über die Purinausscheidung ist nichts Bestimmtes zu berichten, da große Schwankungen vorkommen. E. Scholz (Hamburg).

**Wetterer.** Über einige Erfahrungen mit der Kromayerschen Quarzlampe. Deutsche Mediz. Wschr. 1907.

Nach Schilderung der Konstruktion und der Anwendungstechnik der Kromayerschen Quarzlampe gibt der Verfasser an der Hand von 13 Fällen (Lupus verschiedener Formen, Alopecia areata, naevus, eccema) ein Bild von ihrer Wirkungsweise. Hervorgehoben wird die raschere Wirkung (größere Dosierung als bei Finsen), die intensivere Tiefenwirkung, aber auch die bedeutend heftigere Reaktion, die zwar stets



harmlosen, aber doch sehr schmerzhaften Verlauf zeige. Der Heileffekt war in nahezu allen Fällen durchaus befriedigend. Friedrich (Jena).

**Schüler, Th.** Neue Bergkristallansätze für die Lichtbehandlung von Schleimhäuten. Deutsche Mediz. Wschr. 1907, Heft 12, S. 463.

Verfasser hat die von der Quarzlampengesellschaft in Pankow in den Handel gebrachte Quecksilberdampflampe mit einem kleinen Anschlußapparat versehen, für den er zur Bestrahlung von erkrankten Hautstellen und Schleimhäuten verschiedene Ansatzstücke konstruiert hat. Nach befriedigenden Erfahrungen mit hohlen Bergkristallansätzen ging Sch. zu massiven Ansätzen derselben Art über, deren er drei Formen angibt.

Nr. 1 hat ein von einem Metallmantel umschlossenes kegelförmiges Ansatzstück von 3 cm Durchmesser und 4 cm Länge und geht dann in den eigentlichen Bergkristallansatz über, der, von röhrenförmiger Gestalt, 6—8 mm im Durchmesser beträgt und am Ende mit einer Olive versehen ist. Die ganze Länge beträgt 12 cm. Er leuchtet ausnehmend hell, besonders an der Spitze, hat aber den Nachteil, daß der Kostenpunkt ziemlich beträchtlich ist.

Nr. 2, in der Form wie Nr. 1, doch ohne den kegelförmigen Ansatz, besitzt nur im Bereich der Olive ein starkes Licht.

Nr. 3 ist ein kegelförmiger Bergkristallansatz von im ganzen 7 cm Länge und verbreitet ein so starkes Licht, daß bei Bestrahlungen mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden mußte. Bei Gonokokkenkulturen wurden, außer in einem Fall, wo nicht intensiv genug bestrahlt wurde, die Gonokokken stets abgetötet. Verfasser ist mit seinen Erfolgen sehr zufrieden und empfiehlt die Kristallansätze in Verbindung mit der Quecksilberdampflampe zur Behandlung kranker Schleimhäute.

Friedrich (Jena).

**Leduc.** Die physikalischen Grundlagen des Lebens und der Biogenese. Archiv für physikalische Medizin und medizin. Technik. Bd. II, Heft 3 u. 4.

Nach einleitender Besprechung der geschichtlichen und wissenschaftlichen Entwicklung der Biologie mit dem Hauptmaxim, daß die organischen Lebewesen aus Lösungen von Kolloiden und Kristalloiden, getrennt durch permeable Membranen, bestehen, kommt der Verfasser auf die Errungenschaften der „synthetischen Biologie“ zu sprechen. Es ist ihm gelungen, experimentell mittels physikalischer Kräfte (Osmose a-Diffusion) die Phänomene des organischen Lebens darzustellen.

Seine Entdeckung, daß die Diffusion in den Kolloiden verschieden ist von der im Wasser, beweist sich bei Versuchen mit diffundierenden gefärbten Flüssigkeiten oder mit solchen, die beim Diffundieren durch chemisch entgegengesetzte Flüssigkeiten sich färben (Phenolphthalein in Alkalien).

Weiterhin erläutern zwei Mikrophotogramme seine Entdeckung der

dynamischen Aktionen zwischen Diffusionspolen, deren negative und positive, hypo- und hypertonische in allen Flüssigkeiten vorhanden sind. Diese Figuren gleichen den magnetischen Kraftfeldern (hypertonische Punkte, solche, die von mehr als mittlerer Konzentration sind, bilden Energiezentren analog den positiv-elektrischen Ionen der Metallverbindungen).

Die Herstellung künstlicher Zellgewebe (Wabenform) mit Zellmembranen, Protoplasma, Kern für jede Zelle, gelang durch Zusammenbringen von Tropfen 5%iger Gelatinelösung mit 10% Ferrocyanür-Pottasche; teilweise entstanden Zellen mit Ciliarfortsätzen (dazu Mikrophotogramme).

Die Vorgänge der Karyokinese (Centrosomen-, Chromosomen-, Kernbildung) finden eine absolute Analogie in den weiteren Abbildungen der Diffusionsfelder zwischen zwei gefärbten hypertonischen Plasmatropfen (von künstlichen Zellen), in deren Mitte ein hypotonischer Plasmatropfen gebracht wurde. Der hypotonische Tropfen spiele die Rolle des durch das Spermatozoon ins Ei gebrachten Centrosoma.

Bei Erhöhung der Konzentration von Kolloid-Kristalloidlösungen komme die molekuläre Kristallisationskraft in Wirkung, welche morphologische Produkte liefern, analog den Formen niedrigstehender Organismen.

Wachstum, Ernährung, Organisation entstehen durch rein physikalische Kräfte in Lösungen von Kupfersulfat mit Saccharose, Ferrocyanür-Pottasche, Sodium-Chlorür und Gelatine. Mehrere Bilder veranschaulichen die Produkte.

Der zweite Aufsatz, „Kultur der künstlichen Zellen", schildert diesbezügliche Experimente (mit Abbildungen); ebenso der dritte, „Keimen und Wachstum der künstlichen Zelle". Seufferheld (Berlin).

## Referate aus dem Gebiete der Röntgendiagnostik.

**Probst.** Meine Erfahrungen über die Gundelach-Dessauersche Röntgenröhre. Arch. f. physikal. Medizin u. medizin. Technik Bd. II, H. 3.

Nach Besprechung der allgemein-technischen Bedingungen für die Leistungsfähigkeit einer Röntgenröhre, wird die Gundelach-Dessauersche „Ideal"-Röhre in Form und Funktion erklärt. Hervorgehoben wird die weitgehende Regulierbarkeit, die eventuelle Entbehrlichkeit einer Aufnahmeblende, der geringe Stromaufwand. Die Röhre entspreche bei richtiger Behandlung allen Anforderungen. Seufferheld (Berlin).

**Baer.** Lendenkyphose. Eine Berufskrankheit der Bergleute. Arch. f. physikal. Medizin u. medizin. Technik Bd. II, H. 4.

Die von ihm sehr häufig beobachtete Lendenkyphose der Bergleute führt der Verfasser auf mehrere Berufsschädigungen zurück, namentlich auf den Ausfall der Funktion des Erector trunci in der gezwängten Seitenlage (Häuer). Dieser hat die Lendenwirbelsäule konkav zu spannen. Chronische Rheumatismen u. a. unterstützen nebenher das allmähliche Entstehen von kyphotischen Ankylosen, wenn die korrigierende Wirkung des Erector trunci weggefallen ist. Seufferheld (Berlin).





**Max Cohn** (Berlin). Über den Einfluß der Röntgendiagnostik auf die Erkennung und die Behandlung der Ellbogenbrüche. Berl. klin. Wochenschr. 1907, Nr. 80.

C. bringt eine systematische Übersicht über die verschiedenen Formen der Ellbogenbrüche, wie sie mit Hilfe der Röntgenstrahlen diagnostiziert werden können. Daran knüpft er eine Besprechung der für die einzelnen Fälle geeignetsten therapeutischen Maßnahmen. Unter anderen verzichtet C. bei intraartikulären Brüchen von vornherein auf eine anatomisch gute Heilung und erstrebt nur ein möglichst gutes, funktionelles Resultat. Er schlägt zu diesem Zweck die Verwendung von Stärkeverbänden, die durch Pappschienen versteift werden, vor. Der Arm soll in raschem Wechsel bald in Streck-, bald in Beugestellung verbunden werden, um jede Kontraktur zu vermeiden. Die übliche Massage am Schluß einer Frakturbehandlung glaubt C. durch die Biersche Hyperämie völlig ersetzen zu können. Trappe (Breslau).

**Orton, G. Harrison.** The X-Ray Diagnosis of Thoracic Aneyrysm. Medial Electrology and Radiology, Mai 1907.

O. hält die Durchleuchtung vor dem Schirm für wichtiger als die Anfertigung einer Platte, deren Deutung Irrtümer zuläßt. Man soll den Patienten erst von vorn, dann von hinten durchleuchten, und an der Größe und Schärfe der Schatten beurteilen, ob das Aneurysma sich mehr der vorderen oder der hinteren Wand nähert. Auf die Pulsation legt O. keinen so großen Wert, da sie selbst bei großen Geschwülsten fehlen kann. Eine intensive Pulsation spricht weniger für ein reines Aneurysma, als für eine Aortendilatation verbunden mit Aortenklappenfehler. Für sehr wichtig hält Verf. die schräge Durchleuchtung nach Holzknecht, die in Amerika noch verhältnismäßig wenig ausgeführt wurde. Verf. beschreibt dann normale und pathologische Bilder, wie sie bei dieser Untersuchungsmethode auf dem Schirm sichtbar werden.

E. Scholz (Hamburg).

**De Nobele** (Gent). Un cas interessant d'atrophie osseusse d'origine trophoneurotique consécutive à une fracture des deux os de l'avant bras. Journal belge de Radiologie 1907.

Ausführliche Beschreibung eines Falles von Knochenatrophie nach Frakturierung der Vorderarme. Nobele begründet seine Publikation dieses Falles damit, daß die zuerst von Sudeck entdeckte Erkrankung bei französischen Ärzten zu wenig bekannt sei; der Arbeit ist eine gute Tafel zweier Röntgenogramme beigegeben. Paul Krause (Jena).

**P. D.** Les radiographes non médecins. La presse médicale 1907, Nr. 59, 24. Juli.

Verf. wendet sich, sehr mit Recht, energisch gegen die in Frankreich in Erwägung gezogene Absicht, die Leitung der Röntgenlaboratorien in den Krankenhäusern nicht medizinisch gebildeten Personen anzuvertrauen. Wiens (Breslau).







**Pfahler, M.** (Philadelphia). Physiologische und klinische Untersuchungen des Verdauungstraktus mittels der Röntgenstrahlen. Vortrag, gehalten am 5. Juni in der amerikanischen medizinischen Gesellschaft. Nach La presse médicale 1907, Nr. 57, 17. Juli.

Die besten Resultate erhält man bei Anwendung einer Mischung von Bismut. subnitr. (30 g) und Kephir ($^1/_2$ l). Die Mischung wird gut vertragen, die obstipierende Wirkung des Wismut wird durch die laxierende des Kephir neutralisiert.

Vor allem der Magen bietet ein günstiges Objekt für die Röntgenuntersuchung. Der normale Magen verläuft, bei aufrechter Stellung des Individuums, in schräger Richtung; er verläuft fast vertikal in seinen beiden obern Dritteln, horizontal im untern Drittel. In rechter Seitenlage liegen etwa zwei Drittel des Organs rechts von der Medianlinie. Bei der Atmung folgt der obere Pol des Organs der Atmung; der untere weist Niveaudifferenzen von 10—25 mm bei der Ein- und Ausatmung auf.

Sehr wichtig ist nach Ansicht des Verf. die Tätigkeit der Bauchmuskeln. Wenn man nach einer gewöhnlichen Mahlzeit 30 g Wismut nehmen läßt, so ist, bei guter Tätigkeit der Bauchmuskeln, nach Verlauf von 2 Minuten eine Durchmischung mit dem Speisebrei erreicht. Die peristaltischen Bewegungen werden durch die Tätigkeit der Bauchmuskeln außerordentlich unterstützt. Bei Erschlaffung der Bauchmuskulatur haben die Eingeweide eine ausgesprochene Neigung zur Ptosis und der Thorax scheint sich zu verlängern. Verf. schließt daraus, daß die Bauchdeckenmuskulatur die Hauptstütze der Eingeweide bildet und daß ein langer Thorax häufig nur die Folge der viszeralen Ptosis ist; eine der besten Methoden zur Behandlung des engen Thorax der Tuberkulösen besteht darin, die Bauchdecken kräftig zu erhalten bzw. zu stützen (?).

Bei ausgesprochener Gastroptose findet sich eine Anknickung des Duodenums, welche ein Hindernis für das Weiterschaffen des Speisebreis bildet. Das Röntgenbild zeigt eine sehr deutliche Trennungslinie zwischen dem Inhalt des obersten Teils des Duodenums und des Magens.

Zum Schluß empfiehlt der Verf., bei Anwendung von Bandagen zur Behandlung der Enteroptose sich durch Röntgenuntersuchung von der gewünschten Lage der Organe zu überzeugen. Wiens (Breslau).

**Belot, D.** A propos de la radiologie des fractures. Gazette électrique, 1907, Juillet, Nr. 7. Referat von G. Havel in La presse médicale 1907, Nr. 76, 21. September.

Zur genauen röntgenologischen Diagnose einer Fraktur sind notwendig einmal Aufnahme der ganzen erkrankten Körperregion; nach den daraus gewonnenen Resultaten sind weitere Aufnahmen von beschränkter Plattengröße zu machen, um möglichst genaue Einzelheiten festzustellen. Derartige Untersuchungen können nur von Ärzten, nicht von lediglich technisch ausgebildeten Radiographen vorgenommen werden.

Wiens (Breslau).





**Béclère, M.** De la nécessité de ne pas adopter une technique uniforme pour l'exploration radiologique. Vortrag, gehalten in der Trente-sixième Session de l'association française pour l'avancement des sciences. Reims, 1.—6. August 07. Referat in La presse médicale Nr. 64. 1907, 10. August.

Die Idee, die gesamte Röntgenologie in die Hände von nur technisch, nicht medizinisch ausgebildeten „Radiographen" zu legen, scheint in Frankreich zurzeit recht verbreitet zu sein, wenigstens finden sich in der Literatur der letzten Monate eine ganze Reihe von Abhandlungen, welche, zum Teil recht energisch, gegen eine Loslösung eines so wichtigen Gebietes aus der ärztlichen Technik protestieren. So auch Béclère; an einer Anzahl von Beispielen weist er die Unmöglichkeit nach, allgemeine schematische Grundsätze für die Röntgenuntersuchung der Kranken aufzustellen.

Bei einem jungen Mädchen war eine Abdominalcyste durch Punktion entleert und als Hydatidencyste diagnostiziert worden. Nach einigen Jahren traten Beschwerden auf, welche auf ein Rezidiv hinwiesen. Die von einem nicht medizinisch gebildeten Radiographen nach üblicher Weise in Rückenlage vorgenommene Röntgenuntersuchung zeigt eine abnorme Vorwölbung des rechten Zwerchfells, welche als Hydatidencyste der Leber gedeutet werden konnte. Die Röntgenuntersuchung in aufrechter Stellung dagegen zeigt das Zwerchfell auf beiden Seiten gleich hochstehend, dagegen lagerte der Leber- dicht an dem Milzschatten, ohne durch die Magenblase voneinander getrennt zu sein. Durch Aufblähung des Magens konnten Leber- und Milzschatten voneinander getrennt werden, erstere war normal, letztere dagegen stark vergrößert; daraus ergab sich, daß die ursprünglich punktierte Cyste von der Milz ausgegangen war. Auch zur Untersuchung von intrapleuralen bzw. intrapulmonalen Tumoren, Ergüssen usw. sind Röntgenaufnahmen in sitzender Stellung des Kranken denen in liegender Stellung vorzuziehen. Wiens (Breslau).

**Sommer.** Bemerkungen über physikalische Nachbehandlung von Verletzungen. Archiv für physikal. Medizin u. medizin. Technik. Band II. Heft 2.

Nach Besprechung der allgemeinen physiologischen Bedingungen für die Callusbildungen äußert der Verfasser seine Ansicht über frühe Anwendung von Massage an callösen Stellen, der er eine günstige Wirkung zuschreibt. Genauere Resultate habe er in einer bei Nemnich-Leipzig erschienenen Arbeit (mit Bildern und Tafeln) veröffentlicht.

Seufferheld (Berlin).

**Grunmach, E.,** u. **Barth, E.** Röntgenographische Beiträge zur Stimmphysiologie. Verhandlungen der Berliner physiologischen Gesellschaft. Sitzung am 21. Dezember 1906. Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrgang 1907. Physiologische Abteilung S. 372.

Barth führte sich selbst und Berufssängern ein äußerst dünnes, leichtes Kettchen, das ein kleines Kügelchen trug, unter Leitung des





Kehlkopfspiegels in die Mundhöhle und weiter bis zur Valecula ein, ohne daß die Versuchspersonen an den berührten Stellen durch Narkotika unempfindlich gemacht waren.

Während die Versuchspersonen sitzend am Kopf und Nacken fixiert wurden und man ihre Augen in horizontaler Richtung blicken ließ, wurde vor der Phonation der Fokalstrahl von links her auf den Körper des Zungenbeins mittels des Fluoreszenzschirmes genau eingestellt. Man beobachtete während des Phonierens der einzelnen Vokale und Diphthongen auf dem Schirm die Form und Größe der Mund-, Schlund- und Nasenhöhle, sowie die Gestalt der darin befindlichen Körperteile, insbesondere die Konturen der Zunge und des weichen Gaumens.

Nach dieser Voruntersuchung folgte unter Kontrolle des Schirmes die photographische Aufnahme von rechts her in der Weise, daß die fixierte Versuchsperson z. B. den Vokal I 12 Sekunden lang phonierte, dann bei Unterbrechung des elektrischen Stromes Atem holte, um nach Einschaltung wieder 12 Sekunden zu phonieren.

Durch diese Röntgenuntersuchungen wurde die ungewöhnlich große Resonanzhöhle im unteren Pharynxraume um den Larynx bei geschulten Sängern, besonders während des Phonierens vom Vokal I, gefunden.

Diese Höhle nahm bei den folgenden Vokalen und Diphthongen E, Ü, Ö, Ä, U, O und A in dem Verhältnisse ab, als sich die Mundhöhle bei diesen Vokalen und Diphthongen erweiterte.

Beim Phonieren von I, E und Ü wurden die Konturen der durch den Oberkiefer und die Zähne verdeckten Zunge nur unter Anwendung des Metallkettchens mittels der X-Strahlen auf dem Schirm oder der photographischen Platte genau erkannt — die früheren Methoden versagten hierbei.

In ähnlicher Weise, wie zur Sichtbarmachung der Zungenkonturen, fand nach Einführung desselben Kettchens mittels des Belocschen Röhrchens durch die Nase bis zum Dache des Gaumensegels die Röntgenuntersuchung der Velumfunktion beim Phonieren mit Hilfe des Fluoreszenzschirms und der photographischen Platte statt. Resultat: das Gaumensegel wird am meisten beim Vokal I, viel weniger dagegen bei A gehoben.

Paul Krause (Jena).

**Hildebrand.** Die Untersuchung von Verengerungen der Speiseröhre mittels Röntgenstrahlen. Archiv für physikal. Medizin u. medizin. Technik. Band II, Heft 2.

Zur Sichtbarmachung des Speiseröhrenverlaufs wird Wismut verwandt, entweder als wässerige Aufschwemmung oder als Kakaobutterbolus, letztere ist bei engeren Stenosen mehr zu empfehlen, da das Hinabgleiten langsamer vor sich geht, und so eine genauere Übersicht möglich ist. Gefahr biete diese Methode beim Erwachsenen nicht; bei Kindern hingegen sei größte Vorsicht nötig (Fall mit tödlichem Ausgang).

Vier Fälle geben ein instruktives Bild des diagnostischen Wertes dieser Methode; von drei Fällen (2 Carcinome, 1 Cardiospasmus) sind vorzügliche Röntgenphotogramme abgebildet, welche die Verhältnisse sehr deutlich zeigen. Durch die carcinomatöse Stelle zieht sich ein schmaler,

im zweiten Fall fadenförmig-dünner, intensiv dunkler Schatten gegen die helle Magenblase (Wismutwasser). Über der Stenose ist die Dilatation deutlich zu sehen. Beim dritten Bild (Cardiospasmus) kennzeichnet die Dilatation des Ösophagus, die mit einer stumpfen Spitze in die Cardia übergeht, den pathologischen Zustand.

Die Durchleuchtung geschieht von links hinten nach rechts vorn im schrägen Durchmesser, wodurch das helle Mittelfeld sich deutlich abhebt. Seufferheld (Berlin).

**Schüller, A.**, Privatdozent (Wien). Über die Verwertbarkeit der röntgenologischen Untersuchungsmethode für die Diagnose von Erkrankungen des Gehirns. Vortrag, gehalten in der „Gesellschaft deutscher Nervenärzte“ zu Dresden, September 1907.

Nicht nur bei Fremdkörper- (Projektil-) Verletzungen, sondern auch bei Verletzungen des Schädels durch stumpfe Gewalt kann das Röntgenbild interessante Aufschlüsse durch den Nachweis von Fissuren, Nahtdiastasen, Impressionen und Lochdefekten des Schädels bieten. Bei zerebraler Lues finden sich am Röntgenbilde des Schädels häufig periostale Auflagerungen, Verdickungen und Verdichtungen des Knochens, Osteoporose oder Löcher des Cranium.

Die Röntgenuntersuchung des Schädels von Epileptikern deckt zuweilen traumatische Veränderungen, diffuse Verdickungen oder Asymmetrien der beiden Schädelhälften auf. Eine besonders wichtige Gruppe stellen die Geschwülste des Schädels und des Gehirnes dar: knöcherne Tumoren und diffuse tumorartige Verdickungen des Schädels kann man direkt am Röntgenbilde sehen, Weichteilstumoren nur indirekt an den Destruktionen erkennen, welche sie am Knochen erzeugen.

Bei intrakranieller Drucksteigerung, wie sie durch Tumoren des Gehirnes, Hydrocephalus usw. hervorgerufen wird, erkennt man am Röntgenbild die den vertieften Impressiones digitatae entsprechenden Verdünnungen des Schädels; dabei sind die zarten Knochenteile am Eingang der Sella turcica (Sattellehne, processus clinoidei anteriores) usuriert. Ähnliche Bilder erzeugen die außerhalb der Sella turcica sich entwickelnden Hypophysentumoren; die Sattelgrube erscheint dabei abgeflacht, ihr Eingang ist erweitert. Dagegen ist die Sattelgrube bei denjenigen Hypophysentumoren, welche sich intrasellar entwickeln, vertieft; am Schädel finden sich in diesen Fällen zumeist akromegale Veränderungen.

Unregelmäßige Destruktionen der Sella turcica (ohne anderweitige Veränderungen am übrigen Schädel) sieht man bei primären destruktiven Prozessen des Keilbeinkörpers, bei Caries desselben, bei Carcinomen der Keilbeinhöhle, bei Aneurysma der Carotis interna.

Von neurologischem Interesse ist endlich auch die als „basale Impression“ der Schädelbasis bezeichnete Erkrankung; bei dieser kann man mit Hilfe des Röntgenverfahrens schon in vivo die Destruktion und Deformation der Schädelbasis und der obersten Halswirbel als Ursache von basalen Hirnsymptomen erkennen. Alle die besprochenen Veränderungen wurden an einer großen Anzahl von Photographien vom Vortragenden demonstriert. Autorreferat.



## Referate aus dem Gebiete der Röntgentherapie.

**Jacksch, R. von.** Aus dem Gebiete der Radiotherapie. Wissenschaftl. Gesellschaft deutscher Ärzte in Böhmen, XIII. Sitzg. vom 5. Juni 1907. M. m. Wschr. Nr. 34, 1907.

J. hat Versuche angestellt über die Permeabilität der Röntgenstrahlen durch verschiedene Metalle (Blei, Silber, Gold, Platin), um ein Verfahren zu finden, welches, ohne die Wirkungen der Röntgenstrahlen auf innere Organe aufzuheben, die unerwünschte Wirkung auf die Haut nicht eintreten läßt. Er teilt mit, daß eine 0,02 mm dicke Silberplatte diese Bedingung erfülle, und spricht die Vermutung aus, daß durch Verwendung verschiedener Metalle sich eine verschiedene Einwirkung auf die verschiedenen Organe des Körpers ergeben dürfte.

Paul Krause (Jena).

**de Nobele** et **Goebel.** Essais de radiotherapie dans les trypanosomiases expérimentales. Annales de la société de Médecine de Gand 1906, Bd. 86, S. 52.

Die Autoren behandelten mit dem Trypanosoma Brucei infizierte Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen unter mannigfaltig veränderten Versuchsbedingungen mit Röntgenstrahlen, sie kommen zu dem Schlusse, daß die Röntgenstrahlen auch im Tierkörper ebensowenig, wie im Reagenzglase irgendwelchen Einfluß auf die Lebenstätigkeit des genannten Trypanosomen ausübt.

Paul Krause (Jena).

**Pudinger, C.** Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf den Eiweißumsatz bei der Basedowschen Krankheit. Deutsche Mediz. Wochenschrift 1907, Heft 2, S. 51.

Stoffwechselversuche an zwei Patienten mit Basedowscher Krankheit. Bestimmung der N- und $P_2O_5$-Ausscheidung in einer Vorperiode und den darauffolgenden Bestrahlungsperioden. In der Vorperiode erhielten beide Patienten eine Nahrung bei unter normalen Verhältnissen sicher ausreichendem Eiweißgehalt (2 g Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht).

Waren die Zersetzungsvorgänge durch die Basedowsche Krankheit pathologisch gesteigert, so konnte Körpereiweiß zum Zerfall kommen. Im weiteren sollte dann der Einfluß der Röntgenbestrahlung im Sinne einer eventuellen Abänderung des vorher erwachsenen N-Defizits studiert werden.

Im ersten Fall bestand in der Vorperiode ein N-Defizit, im zweiten Falle konnte, da die Patientin nur einen Teil der ihr zugewiesenen Nahrung verzehrte, eine genaue Bilanz nicht gezogen werden. In beiden Fällen ergab sich für die Zeit der Bestrahlungsperioden eine beträchtliche Stickstoffretention. Auffallend waren in beiden Fällen die bedeutenden täglichen Schwankungen der Stickstoffausscheidungen, ein Charakteristikum für den Morbus Basedowii, das durch die Röntgenbestrahlung günstig beeinflußt wurde. Die Phosphorsäureausscheidung zeigte in beiden



Fällen Schwankungen, die einen Parallelismus mit den Stickstoffschwankungen nicht erkennen ließen. Die genaueren Daten und Ausführungen müssen im Originaltext der recht interessanten Arbeit eingesehen werden. Verfasser gibt schließlich den Rat, in jedem Falle von Morbus Basedowii wenigstens einen einmaligen Versuch einer Schilddrüsenbestrahlung zu machen. Friedrich (Jena).

**Sicard & Bauer.** Effets des rayons X sur la moelle et le cervean après laminectomie et craniectomie chez le chien. Vortrag, gehalten auf dem XVII^e Congrès des médecins alienistes & neurologistes de France et des pays de la langue française in Genf-Lausanne im August 1907. Referat in La presse médicale 1907, Nr. 63, 7. August.

Die Verfasser haben beim Hunde eine etwa 2 qcm große Stelle des Gehirns oder eine etwa 2 cm lange Stelle des Rückenmarks freigelegt, Haut- und Muskulatur darüber vernäht und die so präparierten Partien bestrahlt, nachdem die übrigen Teile des Körpers durch Bleiplatten geschützt worden waren. Sie haben niemals Schädigungen der nervösen Gewebe feststellen können und sind daher der Ansicht, daß man zur Operation ungeeignete cerebrale und medulläre Neubildungen mit Röntgenstrahlen behandeln solle. Wiens (Breslau).

**Edsall, D. L.,** u. **Pemberton, R.** The use of the X-rays in unresolved pneumonia. Americ. journal of the medic. sciences 1907, Februar.

Die Verfasser haben in drei Fällen von Pneumonie mit verzögerter Lösung die Kranken mehrere Tage hintereinander täglich einige Minuten lang den Röntgenstrahlen ausgesetzt mit dem Erfolge, daß die Dämpfung über der Lunge, welche nach dem Verschwinden des Fiebers über eine Woche unverändert geblieben war, in wenigen Tagen sich aufklärte und bald völlig schwand. Durch Stoffwechseluntersuchungen fanden sie, daß die Gesamtmenge des im Harne ausgeschiedenen Harnstoffs unmittelbar nach der Bestrahlung um fast das Doppelte zunahm. — Die Verfasser empfehlen aus diesen Gründen die Röntgentherapie in ähnlichen Fällen.
Paul Krause (Jena).

**Maunoury.** Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die bösartigen Geschwülste. Autorreferat des auf dem 20. Kongreß der Association française de Chirurgie gehaltenen Vortrages. Progr. méd. 1907, Nr. 41.

Die Radiotherapie stellt keinen Ersatz der chirurgischen Behandlung dar, sondern eine, mindestens gleichwertige, ergänzende therapeutische Methode. Bei Hautcarcinomen z. B. verfährt man am zweckmäßigsten so, daß man der radikalen Extirpation des Tumors samt den in Frage kommenden Lymphdrüsen die Röntgenbestrahlung unmittelbar folgen läßt; unter Umständen erscheint es sogar angebracht, die Heilung der Wunden künstlich zu verzögern, um den Röntgenstrahlen, deren Einfluß

sich im wesentlichen nur an oberflächlich gelegenen Teilen geltend macht, die direkte Einwirkung auf eventuell noch stehen gebliebene Geschwulstreste zu ermöglichen. Maunoury hat nach dieser Methode eine Reihe von Kranken mit befriedigendem Erfolge behandelt, immerhin ist die Beobachtungsdauer noch zu kurz, um ein definitives Urteil gewinnen zu können. Unerwünschte Nebenwirkungen der Radiotherapie liegen stets im Bereich der Möglichkeit, doch sind die Mitteilungen der Autoren in diesem Punkte vielfach etwas übertrieben. — Bei Sarkomen sind die Erfolge der Röntgenbehandlung ungemein wechselnd.

L. Borchardt (Berlin).

## Druckfehlerberichtigung.

In Heft 11 unserer Zeitschrift steht bei dem Referat der Arbeiten von Dessauer, Wiesner und Wetterer (Seite 400, 402, 403) versehentlich eine falsche Quellenangabe. Die Originalien der genannten Arbeiten finden sich im „Archiv für physikalische Medizin und medizinische Technik", Band II, Heft 1 und 2.



